www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

15e JAARGANG No. 12, blz. 349-384 DECEMBER 1953

Philips Technisch Tijdschrift

BEHANDELENDE TECHNISCHE VRAAGSTUKKEN
SAMENHANGENDE MET DE PRODUCTEN, WERKWIJZEN EN ONDERZOEKINGEN
VAN DE N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

REDACTIE: NATUURKUNDIG LABORATORIUM DER N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, EINDHOVEN

EEN LIJNENVERTALER VOOR INTERNATIONALE UITWISSELING VAN TELEVISIEPROGRAMMA'S

door J. HAANTJES en Th. G. SCHUT. 621.397.2

*De internationale relayering van de televisie-uitzendingen uit Londen ter gelegenheid van de kroningsfeesten aldaar heeft op spectaculaire wijze aangetoond dat het mogelijk is televisiebeelden van het ene lijnenaantal om te zetten in beelden van een ander lijnenaantal. Op kleinere schaal was dit al een jaar tevoren gebleken, toen Parijse uitzendingen in Engeland werden gerelayeerd *).*

Het onderstaande artikel beschrijft de „lijnenvertaler" die in Juni van dit jaar de Nederlandse en de Westduitse televisiezenders in staat heeft gesteld programma's van Londen en Parijs te relayeren en die de daarvoor nodige omzettingen van 405 resp. 819 lijnen in 625 lijnen heeft bewerkstelligd.

In West-Europa zijn tegenwoordig verschillende televisienormen regelmatig in gebruik. Deze hebben alle dezelfde beeldfrequentie, namelijk 25 volledige beelden per seconde, maar zij verschillen van elkaar o.a. in het aantal lijnen per beeld. Uitwisseling van televisieprogramma's tussen de landen van West-Europa is dientengevolge slechts mogelijk indien er een methode bestaat om televisiebeelden van het ene lijnenaantal in beelden van een ander lijnenaantal om te zetten. Deze kwestie werd urgent toen in Frankrijk, Nederland en West-Duitsland de wens tot uitdrukking kwam de televisie-uitzendingen die de B.B.C. van de kroningsfeesten te Londen zou geven, naar de genoemde landen te relayeren.

Naar men weet, is deze relayering inderdaad tot stand gekomen [1] [2]). Het signaal met 405 lijnen werd via een keten van straalverbindingen [3]) overgebracht naar Parijs, alwaar de Radiodiffusion-Télévision Française zorg droeg voor de omzetting in een 819-lijnensignaal. Een tweede keten van straalzenders bracht het 405-lijnensignaal van Cassel (Noord-Frankrijk) tot Breda, waar het werd omgezet in een 625-lijnensignaal. Twee straalzenders te Breda zorgden voor de overbrenging van dit laatste signaal naar de Nederlandse televisiezenders te Lopik resp. Eindhoven. Andere straalzenders brachten het signaal in twee stappen van Eindhoven naar het bestaande net van straalverbindingen tussen de Duitse televisiezenders.

In dit artikel geven wij eerst enige algemene beschouwingen over het probleem van de „lijnenvertaling" en gaan dan nader in op het te Breda gebruikte systeem.

Algemene beschouwingen over het probleem

Indirecte methode

Voor het vertonen van televisiebeelden aan een groot aantal toeschouwers, in een bioscoopzaal bijv., wordt wel de volgende methode toegepast. Het beeld van een weergeefbuis wordt opgenomen op een fotografische film, deze wordt zeer snel ontwikkeld, gefixeerd, gespoeld en gedroogd, en onmiddellijk daarna voor de zaal geprojecteerd.

*) TV from Paris, Wireless World **48**, 298-300, Aug. 1952.
[1]) Philips techn. T. **15**, 165-167, 1953 (No. 5-6).
[2]) A. W. M. Paling, T. Ned. Radiog. **18**, 167-174, 1953 (No. 3).
[3]) Een deel van deze verbindingen ontbreekt op het kaartje dat in het artikel [1]) als fig. 1 is weergegeven, en wel de verbinding van Cassel via enige tussenstations naar Parijs. (De wel getekende verbinding Parijs-Lille brengt het 819-lijnensignaal over van Parijs naar de zender te Lille.) Het Duitse net dient op dit kaartje te worden aangevuld met de zenders te Berlijn, Keulen en Frankfort, die alle aan de relayering hebben deelgenomen.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

De tijd die voor de bewerkingen van de film nodig is, heeft men weten terug te brengen tot 1 à 2 minuten.

Het ligt voor de hand dat men de film, in plaats van haar te projecteren, door een filmaftaster kan laten lopen zoals gebruikelijk is bij het per televisie uitzenden van films, en dat men met deze aftasting in het geheel niet meer gebonden is aan het lijnenaantal van het oorspronkelijke beeld. Dit is het werken met zg. tussenfilm — een indirecte methode, in tegenstelling met de straks te noemen directe methodes.

Aan deze werkwijze zijn een aantal bezwaren verbonden. In de eerste plaats is het opnemen van televisiebeelden (50 rasters per seconde) op een film met 25 beelden per seconde niet eenvoudig; de voor de hand liggende methode waarbij de film wordt doorgetrokken in de rasteronderdrukkingstijd van het televisiebeeld, is namelijk met normale filmcamera's niet uitvoerbaar, daar de tijd die deze voor het doortrekken nodig hebben, te lang is. In de tweede plaats is voor het zeer snel ontwikkelen, fixeren enz. een ingewikkelde installatie vereist. Daarbij komen dan nog de kosten van het filmmateriaal. Een verdere complicatie, die met de vertraging samenhangt, is dat het geluid eveneens moet worden geregistreerd. Dit alles maakt de tussenfilmmethode weinig aantrekkelijk.

Directe methodes

Er bestaan ook methodes die practisch vrij van vertraging zijn en die men daarom directe methodes kan noemen. Men kan namelijk het oorspronkelijke televisiebeeld als potentiaalpatroon aanbrengen op een vlakke plaat (trefplaat) en dit patroon met een electronenbundel aftasten volgens het gewenste aantal lijnen. Het aanbrengen van het potentiaalpatroon kan dan nog op twee manieren gebeuren:
1) rechtstreeks, door middel van een electronenbundel die met het oorspronkelijke signaal is gemoduleerd, en
2) met behulp van een optisch tussenbeeld, dat op een weergeefbuis wordt gevormd en door een televisiecamera opgenomen (de genoemde plaat, waarop het potentiaalpatroon ontstaat, is dan de trefplaat in de opneembuis van deze camera).

In het eerste geval is een speciale buis nodig, waarin aanwezig zijn een trefplaat, een „schrijvende" en een „lezende" electronenbundel (of wel men werkt met twee buizen — elk met een trefplaat en één bundel — die na elk volledig beeld van functie wisselen: terwijl in de ene buis wordt geschreven, wordt in de andere het eerder geschreven beeld gelezen, en zo om beurten). Het is gebleken dat het bij deze werkwijze vrij moeilijk is de oorspronkelijke gradatie van het beeld te behouden.

Tegen de tweede methode is wel als bezwaar aangevoerd dat men hier, behalve het „electrische tussenbeeld" (het potentiaalpatroon), ook nog een optisch tussenbeeld nodig heeft, en dat elke vermeerdering van het aantal tussenbeelden onvermijdelijk gepaard zal gaan met achteruitgang van de beeldkwaliteit. Dit redelijk schijnende argument mag men echter niet te zwaar laten wegen. Het optische tussenbeeld is immers direct controleerbaar, en met het maken van televisiebeelden op kathodestraalbuizen is al zeer veel ervaring opgedaan, zodat men weet hoe fouten kunnen worden vermeden — wat van de eerste methode nog niet kan worden gezegd.

Verder is opgemerkt dat het bij de methode met optisch tussenbeeld niet wenselijk is een opneembuis te gebruiken waarin electronen op de trefplaat „terugregenen" [4]); er zouden dan namelijk in hinder-

[4]) A. Cazalas, Problème de la transformation des standards de télévision, Onde électr. **31**, 178-183, 1951; V. K. Zworykin en E. G. Ramberg, Standards conversion of TV signals, Electronics **25**, 86-91, Januari 1952.

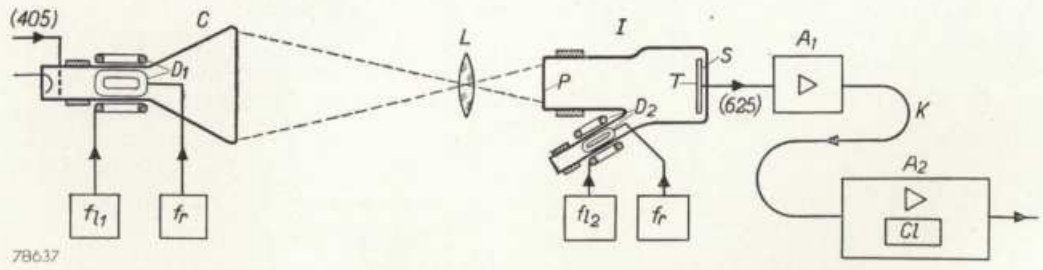

Fig. 1. Lijnenvertaler met optisch tussenbeeld, die een televisiebeeld van 405 lijnen omzet in een beeld van 625 lijnen. Het beeld van 405 lijnen wordt op de gewone wijze zichtbaar gemaakt op het scherm van de (speciale) weergeefbuis C (met afbuigspoelen D_1; lijnfrequentie $f_{l_1} = 405 \times 25 = 10\,125$ Hz, rasterfrequentie $f_r = 50$ Hz). Een lens L beeldt het scherm van C af op de fotokathode P van een opneembuis (beeldiconoscoop I). De trefplaat (T) hiervan wordt afgetast volgens het 625-lijnensysteem (afbuigspoelen D_2; lijnfrequentie $f_{l_2} = 625 \times 25 = 15\,625$ Hz, rasterfrequentie $f_r = 50$ Hz).
S signaalplaat. A_1 voorversterker. K kabel. A_2 tweede versterker (met „clamping" schakeling Cl, zie later).

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

lijke mate zg. onechte of schaduwsignalen („spurious signals", „shadow signals") optreden. Opneembuizen waarin terugregenen, of redistributie, plaatsvindt, zijn de iconoscoop en de beeldiconoscoop [5]). Het is echter een bekend feit dat de beeldiconoscoop — om ons tot deze buis te beperken — geen hinderlijke schaduwsignalen geeft mits er voldoende licht op de fotokathode valt, hoewel het terugregenen dan juist in sterke mate optreedt. Men kan de lichtstip van de weergeefbuis zonder veel moeite een gemiddelde luminantie geven die groot genoeg is om de beeldiconoscoop in het gunstige gebied te doen werken.

Deze overweging, gevoegd bij het feit dat de beeldiconoscoop in staat is beelden van zeer goede scherpte en gradatie te leveren, heeft ons ertoe gebracht voor de lijnenvertaler het systeem met optisch tussenbeeld te kiezen en de camera te voorzien van een beeldiconoscoop (*fig. 1*).

Voordat we de apparatuur nader beschrijven, willen we ingaan op enige storende effecten die zich kunnen voordoen, en op de wijze waarop deze zijn tegengegaan.

Storende effecten en hun bestrijding

Bij een lijnenvertaler volgens het bedoelde systeem doen zich een drietal storende effecten voor:

1) De fotostroom van de opneembuis is gemoduleerd met een signaal volgens het oorspronkelijke lijnenaantal; als geen tegenmaatregelen worden genomen, is dit signaal als een storing aanwezig in het uitgangssignaal.
2) Er treden interferenties op tussen de beide lijnenaantallen.
3) Hoewel in geheel West-Europa dezelfde beeldfrequentie is voorgeschreven (25 volledige beelden per seconde), kunnen zich kleine verschillen voordoen, die aanleiding geven tot zwevingsverschijnselen.

Deze effecten worden nu achtereenvolgens besproken. We zullen daarbij steeds de omzetting van 405 naar 625 beeldlijnen op het oog hebben, tenzij anders is vermeld.

Aanwezigheid van het oorspronkelijke signaal in de fotostroom

Het beeld op de weergeefbuis van de lijnenvertaler is geen „continu" beeld, maar een beeld dat door een bewegende lichtstip lijn voor lijn wordt geschreven. Ook op de fotokathode van de beeldiconoscoop treffen we dus een bewegende lichtstip aan. Nemen we eenvoudigheidshalve eerst eens aan dat het uit te zenden beeld een vlak van egale helderheid is. De lichtstip heeft dan een constante helderheid en veroorzaakt dus, onafhankelijk van de plaats waar ze zich bevindt, een eveneens constante fotostroom. Doch aan het eind van iedere lijn, en ook bij iedere wisseling van raster, verdwijnt de lichtstip even (door de onderdrukkingssignalen) en valt dus de fotostroom even op nul terug. We treffen derhalve in de fotostroom Fourier-componenten aan met de lijnfrequentie ($405 \times 25 = 10\,125$ Hz), met de rasterfrequentie (50 Hz) en met veelvouden van deze beide. Wordt een werkelijk beeld uitgezonden, dan varieert de lichtstip in helderheid en komen dus in de fotostroom bovendien nog Fourier-componenten voor die met de beeldinhoud corresponderen. In de fotostroom is het karakter van het 405-lijnenbeeld dus rijkelijk vertegenwoordigd.

De fotostroom valt op de trefplaat en veroorzaakt daar potentiaalfluctuaties. Deze worden capacitief doorgegeven naar de signaalplaat, zodat men aan de uitgang van de beeldiconoscoop een mengsel van het 625- en het 405-lijnensignaal aantreft.

Twee middelen worden aangewend om dit effect te bestrijden; het ene richt zich tegen het optreden van de hoge, het andere tegen dat van de lage frequenties van het storende signaal. Samen blijken deze middelen de storing die het gevolg van de fluctuerende fotostroom is, in voldoende mate te onderdrukken.

Hoge frequenties. Het fluctueren van de fotostroom kan men verminderen door voor de weergeefbuis van de lijnenvertaler een fosfor met een langere nalichttijd te kiezen; het nalichtende spoor van de lichtstip vlakt dan de variaties van de totale fotostroom, vooral de inzinkingen bij de onderdrukkingssignalen, beter af. Een grens aan deze tijd wordt gesteld doordat, bij te lang nalichten, in het verkregen beeld hinderlijke bewegingsonscherpte merkbaar wordt in de vorm van vegen achter bewegende voorwerpen. Het blijkt echter mogelijk te zijn de nalichttijd zodanig te kiezen dat althans de hoge frequenties uit de fotostroom verdwijnen terwijl men van de bewegingsonscherpte nog weinig of geen last heeft. Voor de fosfor werd willemiet met een nalichttijd van circa 13 milliseconden gekozen. Na $^1/_{50}$ seconde is nog 20 tot 25% van de oorspronkelijke luminantie overgebleven, en na $^1/_{25}$ s nog 5 tot 6%. Willemiet heeft een behoorlijk rendement en het spectrum van het fluorescentielicht ligt gunstig ten opzichte van de spectrale gevoeligheidsverdeling van de fotokatho-

[5]) Voor de werking van deze buizen, zie bijv. P. Schagen, H. Bruining en J. C. Francken, Philips techn. T. **13**, 71-85, 1951.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

de. De kleur van het licht is groen, maar dat is hier natuurlijk geen bezwaar.

Lage frequenties. Zoals we zagen, zijn in de fotostroom, en dus ook in het uitgangssignaal, nog de laagfrequente Fourier-componenten van het storende signaal aanwezig. Deze nu kunnen worden verwijderd indien in het gewenste signaal een bepaald niveau voorkomt dat periodiek terugkeert, met een herhalingsfrequentie die hoog is, vergeleken met de frequenties van de storing. Door de laagfrequente storingscomponenten varieert dit niveau langzaam, maar met behulp van een geschikte schakeling kan men het telkens op een vast niveau terugbrengen. Dit is in *fig. 2* geïllustreerd.

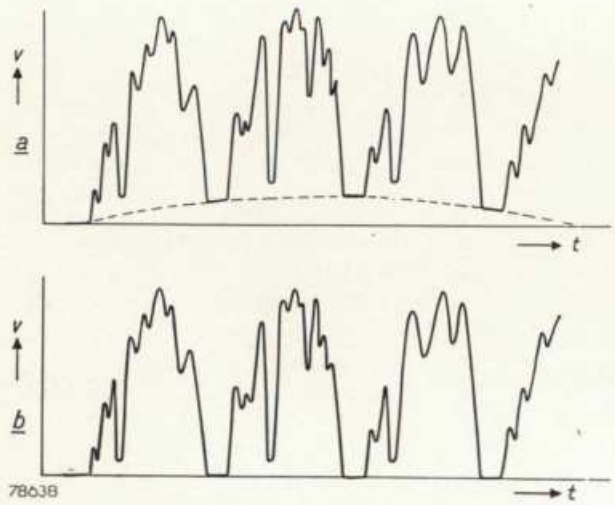

Fig. 2. Uitgangssignaal v (ergens in de versterker A_2, fig. 1), als functie van de tijd t.
a) Zonder tegenmaatregelen zou het zwartniveau langzaam fluctueren, als gevolg van de aanwezigheid van laagfrequente componenten in de fotostroom van de beeldiconoscoop.
b) Door middel van „clamping" wordt het zwartniveau aan het begin van iedere lijn vastgelegd.

In ons geval wordt als bepaald niveau het zwartniveau gebruikt. Daar de beeldiconoscoop geen „gelijkspanning" doorgeeft, ontstaat dit niveau niet automatisch, maar moet het kunstmatig worden ingevoerd. Daartoe werd aan één kant van het beeld op de fotokathode een ondoorzichtig strookje aangebracht. Het met dit strookje corresponderende deel van de trefplaat ligt aan de kant waar de aftastlijnen beginnen en wordt vóór het begin van iedere lijn door de aftastbundel bestreken. Aldus verkrijgt men het zwartniveau, met de herhalingsfrequentie van de aftastlijnen. Een electronische schakelaar legt, eveneens bij het begin van iedere lijn, het stuurrooster van een der buizen van de versterker A_2 (fig. 1) even aan aarde („clamping").

De gebruikte „clamping"schakeling (*fig. 3*) bestaat uit vier diodes, die zo zijn geschakeld dat ze alleen geleiden wanneer het punt A een positieve en het punt B een negatieve potentiaal heeft. De diodes brengen dan het stuurrooster g_1 op aardpotentiaal. Een multivibrator (M_2) geeft bij het begin van iedere lijn een positieve impuls op A en een negatieve op B, en brengt daarmee dus het signaal op g_1 telkens op nul.

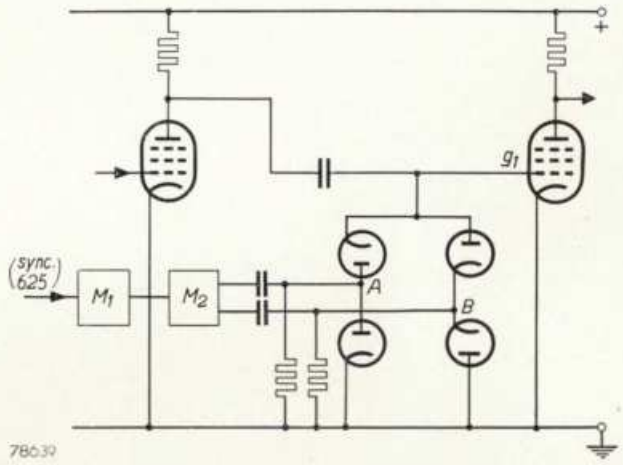

Fig. 3. De gebruikte „clamping"schakeling, tussen twee penthodes van de versterker A_2 (fig. 1). M_1, M_2 multivibratoren. g_1 stuurrooster dat via de vier diodes periodiek even op aardpotentiaal wordt gebracht.

De multivibrator M_2 wordt bestuurd door een andere multivibrator (M_1), die op zijn beurt wordt bestuurd door de lijnsynchronisatie-impulsen van het 625-lijnensysteem. Met behulp van deze multivibratoren kan men de positie en de breedte van de impulsen op A en B zo gunstig mogelijk instellen.

Door aldus bij elke lijn het zwartniveau vast te leggen, bestrijdt men niet alleen de storing door de laagfrequente component in de fotostroom, maar ook andere laagfrequente storingen, zoals brom (afkomstig van de camera of de versterkers), en schaduwsignalen in de verticale richting.

Interferenties tussen de lijnenaantallen

De tweede moeilijkheid die optreedt, is dat de geschreven lijnen en de afgetaste lijnen op de trefplaat van de opneembuis interferentiepatronen vormen. Dit moet worden toegeschreven aan de samenwerking van verschillende oorzaken.

Fundamenteel is hierbij de wisselende onderlinge ligging van de beide lijnsoorten: nu eens zal een aftastlijn min of meer op een geschreven lijn vallen, dan weer ongeveer midden tussen twee geschreven lijnen in. In dit laatste geval is het verkregen signaal zwakker dan in het eerste. Dit heeft tot gevolg dat op het 625-lijnenbeeld een interferentiepatroon wordt gesuperponeerd dat uit horizontale donkere en lichte stroken bestaat. Men zou op het eerste gezicht verwachten dat de donkere stroken zullen

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

optreden ten getale van het verschil der beide lijnenaantallen, dus 625 — 405 = 220 (waarvan ca. 10% onzichtbaar is wegens de periodieke rasteronderdrukking). Een dusdanig interferentiepatroon blijkt echter — althans bij de beeldiconoscoop — zo goed als niet op te treden, wèl daarentegen een ander patroon, dat slechts ongeveer 100 donkere stroken bevat. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de „aftastgevoeligheid" van een trefplaatelement het grootst is vlak vóór en het kleinst vlak na een aftasting; onder aftastgevoeligheid verstaan wij hier het omgekeerde van de verhouding tussen de op een bepaalde tijd in de fotostroom aangevoerde lading en de hierdoor veroorzaakte ladingsbijdrage tot de signaalstroom.

Voor het uitgangssignaal geldt dus:

$$i_{sign} = [\int_{t_1 - 1/25}^{t_1} s(t) \cdot i_{ph}(t) \cdot dt] : 1/25,$$

als i_{sign} de signaalstroom is op het moment van aftasten (t_1), en $s(t)$ en i_{ph} de aftastgevoeligheid resp. fotostroom op een moment t.

Het optreden van het patroon met ongeveer 100 donkere stroken wordt geïllustreerd door *fig. 4*, waarin, op relatieve schaal, gemeten waarden van de gevoeligheid zijn weergegeven als functie van de tijd;

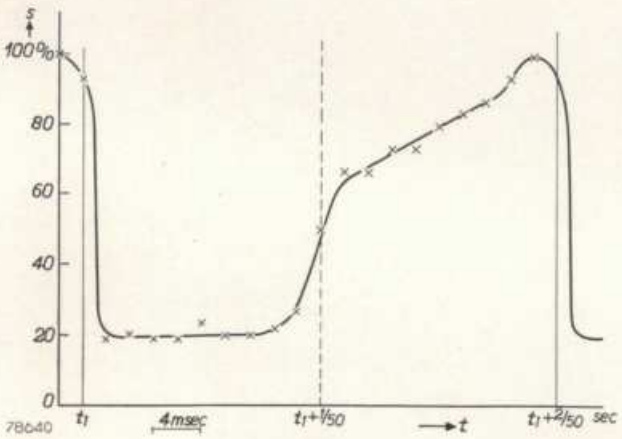

Fig. 4. Verloop van de gevoeligheid s van een trefplaatelement van de beeldiconoscoop, als functie van de tijd t. Bij iedere aftasting van het element (t_1, $t_1 + 2/50$, ...) daalt s snel van de maximale waarde (hier 100% genoemd) tot de minimale. Bij $t_1 + 1/50$ worden naburige elementen door het geïnterlinieerde raster afgetast.

De kromme is als volgt gemeten. Op een klein gedeelte van de fotokathode werden lichtflitsen geworpen (duur 4 milliseconden), met een herhalingsfrequentie van 25 Hz. Het tijdsverschil tussen de flits en de aftasting werd gevarieerd, en in afhankelijkheid van dit tijdsverschil werd het uitgangssignaal van de beeldiconoscoop gemeten, bij constante waarde van de fotostroom en van de aftaststroom. Bij andere waarden van deze stromen vindt men enigszins andere krommen, maar met hetzelfde algemene verloop: plotselinge daling van s bij een aftasting, geleidelijke stijging midden tussen twee aftastingen in.

de meetmethode is beschreven in het onderschrift. Zoals uit deze figuur blijkt, draagt dat wat gedurende de laatste 1/50 seconde vóór een aftasting werd geschreven, veel meer tot het uitgangssignaal bij dan hetgeen 1/50 s eerder werd geschreven. Bij het werken van de buis als lijnenvertaler geeft iedere aftasting dus een signaal dat voornamelijk afkomstig is van het onmiddellijk voorafgaande schrijfraster. De lijnen van een bepaald aftastraster zullen dus in hoofdzaak interfereren met de lijnen van het onmiddellijk hiervóór gekomen schrijfraster. Hierdoor ontstaat een interferentiepatroon met 1/2(625 — 405) = 110 donkere stroken (waarvan circa 100 zichtbaar). Dit „tweede" patroon blijkt, zoals gezegd, in veel sterkere mate op te treden dan het eerstgenoemde.

Het middel waarmee men de interferentiepatronen kan laten verdwijnen, bestaat hierin dat men de lijnen op de weergeefbuis zo dik maakt dat ze voldoende over elkaar heen vallen. Enig verlies aan scherpte in verticale richting is hierbij onvermijdelijk, maar de scherpte in horizontale richting blijft volledig behouden indien het dik maken van de lijnen wordt bereikt door middel van wat men in het Engels „spot wobbling" noemt: op de normale, rechtlijnige, beweging van de lichtstip superponeert men een kleine verticale trilling, zodat de lichtstip sinusoïden beschrijft. De amplitude is ongeveer twee maal de lijnafstand en de frequentie kiest men zo hoog dat het trillen niet te zien is.

Het laten trillen van de lichtstip geschiedt in onze lijnenvertaler met behulp van een eenvoudige buisoscillator, met penthode, en een extrapaar afbuigspoelen op de hals van de weergeefbuis. Deze spoelen maken deel uit van de trillingskring van de oscillator. De frequentie is omstreeks 10 MHz, waarbij één beeldlijn uit ongeveer 600 sinusperiodes bestaat. De amplitude is regelbaar met de schermroosterspanning van de penthode.

Na de uitzendingen van Londen werd in Juni 1953 ook enige malen het Parijse programma in Nederland gerelayeerd. Bij omzetting van een groter aantal lijnen in een kleiner (819 in 625) blijkt de interferentie in veel mindere mate op te treden. Ook zonder de lichtstip te laten trillen, zag men hier geen hinderlijke interferentie.

Nadere beschouwingen over het ontstaan van het „tweede" interferentiepatroon

In *fig. 5* is onder de cijfers *1*, *2*, *3* en *4* vier maal een dwarsdoorsnede van de lijnen op de trefplaat getekend. *AB*, *CD* en *EF* zijn dwarsdoorsneden van lijnen van het eerste schrijfraster, *A'B'*, *C'D'* en *E'F'* van lijnen van het tweede, geïnterlinieerde, schrijfraster, *PQ*, *RS* enz. van lijnen van het eerste aftastraster, en *P'Q'*, *R'S'* enz. van lijnen van het

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

tweede, geïnterlinieerde, aftastraster. Eenvoudigheidshalve is het volgende aangenomen: de twee schrijfrasters vullen elkaar juist aan (dus $A'B' = BC$, enz.), evenzo de twee aftastrasters ($P'Q' = QR$, enz.), de bovenste schrijflijn en de bovenste aftastlijn beginnen even hoog (A en P beide ter hoogte h_1), en het aantal schrijflijnen staat tot het aantal aftastlijnen als

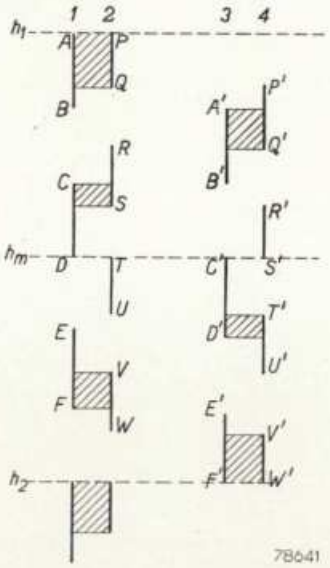

Fig. 5. Ter illustratie van het optreden van het „tweede" interferentiepatroon. AB, CD en EF zijn dwarsdoorsneden van schrijflijnen op de trefplaat die tot een oneven raster behoren, en PQ, RS, TU en VW zijn dwarsdoorsneden van oneven aftastlijnen. Tot de even rasters behoren de doorsneden $A'B'$, $C'D'$ enz. resp. $P'Q'$, $R'S'$ enz. Ondersteld is: P ligt even hoog als A (ter hoogte h_1), het aantal schrijflijnen staat tot het aantal aftastlijnen als 3 : 4 (dus beneden h_2 volgt een herhaling van de strook h_1-h_2), en de tussenruimten tussen de lijnen zijn even breed als de lijnen zelf ($AB=BC=A'B'$, enz. en $PQ=QR=P'Q'$, enz). De grootte van de gearceerde oppervlakken is bij benadering een maat voor de signaalsterkte per aftastlijn. Sterke signalen ontstaan dus bij h_1 en h_2, zwakke ertussenin, bij h_m. Vandaar het optreden van lichte stroken in het beeld bij h_1 en h_2, en van een donkere bij h_m.

3 : 4. Uit deze laatste onderstelling volgt dat na drie schrijflijnen (= vier aftastlijnen) de toestand zich herhaalt, dus dat het gebied tussen h_1 en h_2 representatief is voor de gehele trefplaat. Verder nemen we voorlopig nog aan dat de nalichttijd van de weergeefbuis nul is.

We kunnen nu uit fig. 5 gemakkelijk opmaken op welke aftastlijnen een signaal van het laatstgeschreven raster wordt verkregen en hoe zich de bijbehorende signaalsterkten onderling verhouden. We gaan daartoe na, in hoeverre de oneven aftastlijnen (onder *2*) samenvallen met de oneven schrijflijnen (onder *1*), en de even aftastlijnen (onder *4*) met de even schrijflijnen (onder *3*). In fig. 5 is dit door arcering aangegeven; de grootte van elk der gearceerde oppervlakken is een maat voor de signaalsterkte bij de desbetreffende aftastlijn. We zien dat ter hoogte van h_1 en h_2 een sterk signaal wordt opgewekt, en midden daartussenin, bij h_m, een zwak signaal. Maken we met het verkregen signaal een beeld, dan zal dit lichte stroken vertonen op de met h_1 en h_2 corresponderende hoogten, en een donkere ertussenin, en dit geldt voor beide, geïnterlinieerde, rasters. Het aantal donkere stroken in het beeld is gelijk aan het verschil tussen de aantallen lijnen per raster; dit is wat we boven het „tweede" interferentiepatroon hebben genoemd. (Het „eerste" patroon, met twee maal zoveel donkere stroken — namelijk gelijk aan het verschil tussen de aantallen lijnen per volledig beeld — ontbreekt in fig. 5 geheel. Dit is een gevolg van de onderstelling dat de schrijflijnen even breed zijn als de tussenruimten; in werkelijkheid zijn ze smaller. Dit patroon heeft, evenals het tweede, lichte stroken bij h_1 en h_2, en bovendien een lichte strook bij h_m. Deze laatste ontstaat doordat de lijn $R'S'$ de schrijflijn CD aftast. Dit levert slechts een zwak signaal op, daar CD niet tot het onmiddellijk voorafgaande schrijfraster behoort; vandaar dat bij de beeldiconoscoop dit patroon nooit in sterke mate optreedt.)

De intensiteit van het tweede interferentiepatroon hangt af van het tijdsverschil tussen schrijven en aftasten, dus van het tijdsverschil tussen de schrijvende bundel in de weergeefbuis en de aftastende bundel in de opneembuis, en ook van de nalichttijd van de fosfor. Om dit te verduidelijken, beschouwen we nader wat er gebeurt op de oppervlakte-elementen van de trefplaat.

We nemen eerst de oppervlakte-elementen die lading krijgen van een schrijfraster dat we „oneven" noemen. Deze elementen kunnen we verdelen in twee groepen: elementen die al gedurende het eerstvolgende aftastraster zullen worden afgetast, en elementen waarbij dit pas zal gebeuren bij het tweede aftastraster. Noemen we de „wachttijd" van de eerste groep Δt, dan is die van de tweede groep $\Delta t + {}^1/_{50}$ seconde.

De elementen van de twee groepen zijn niet gelijkmatig over de trefplaat verdeeld; er zijn plaatsen waar voornamelijk elementen van de eerste groep voorkomen, andere met vooral elementen van de tweede groep, en ook plaatsen waar we beide groepen gemengd aantreffen. De plaatsen nu waar in hoofdzaak elementen van één groep aanwezig zijn, corresponderen met de lichte stroken van het eerste interferentiepatroon; immers, daar vallen de aftastlijnen ongeveer midden op de schrijflijnen en heeft men dus in hoofdzaak één waarde van de wachttijd (Δt in de eerste, de derde, enz. lichte strook, $\Delta t + {}^1/_{50}$ s in de tweede, de vierde, enz. lichte strook).

Hetzelfde geldt voor een „even" schrijfraster. Ook daarvoor vindt men op de trefplaat gebieden met hoofdzakelijk elementen met wachttijd Δt, die aanleiding geven tot de eerste, de derde, enz. lichte strook in het beeld, andere gebieden met wachttijd $\Delta t + {}^1/_{50}$ s, die met de tussenliggende lichte stroken corresponderen, en menggebieden waarbij de donkere stroken van het eerste interferentiepatroon behoren.

We beschouwen nu de fotostroom i_{ph} die, bij constante belichting, binnenkomt op een element ΔS met wachttijd Δt. In *fig. 6a* is i_{ph} als functie van de tijd weergegeven. Op een moment t_1 passeert de schrijvende bundel in de weergeefbuis het met ΔS corresponderende oppervlakte-element van het fluorescentiescherm. Dit element gaat licht uitzenden, dat in intensiteit afneemt volgens de nalichtkarakteristiek van de fosfor. De fotostroom neemt op overeenkomstige wijze af (fig. 6*a*). Op het moment $t_2 = t_1 + \Delta t$ wordt het beschouwde trefplaatelement afgetast. In fig. 6*b* is hetzelfde getekend voor een element dat de wachttijd $\Delta t + {}^1/_{50}$ s heeft: bij $t = t_3$ beginnen de foto-electronen op het element binnen te komen, en bij $t = t_4 = t_3 + \Delta t + {}^1/_{50}$ s passeert de aftastbundel.

Met een dunne lijn is in fig. 6 het verloop der aftastgevoeligheid van een trefplaatelement getekend (vgl. fig. 4). Het signaal kan men uit deze figuur vinden door si_{ph} over een periode van ${}^1/_{25}$ s te integreren. Ook zonder dit in extenso uit te voeren, ziet men wel dat in het geval van fig. 6*a* een sterker signaal ontstaat dan in dat van fig. 6*b*; immers, in fig. 6*a* valt grote gevoeligheid samen met grote ogenblikswaarden van de fotostroom, en in fig. 6*b* met kleine. Dit verschil in signaal-

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

sterkte — dat de oorzaak van het tweede interferentiepatroon is — hangt blijkbaar af van Δt, welke grootheid men van 0 tot $^1/_{50}$ s kan variëren. Verkleint men Δt, dan neemt de signaalsterkte in fig. 6*a* af en in fig. 6*b* toe, en er is een bepaalde waarde van Δt waarbij de signalen even sterk zijn en het tweede interferentiepatroon dus verdwijnt. Aldus zou men het optreden van interferentie kunnen tegengaan, maar beter voldoet de hierboven besproken methode; dan kan men namelijk Δt zo groot mogelijk maken, wat het voordeel heeft dat dan de al genoemde bewegingsonscherpte zo gering mogelijk wordt.

Wij willen deze beschouwing beëindigen met de vermelding van nog een oorzaak van het optreden van het tweede interferentiepatroon, namelijk het elkaar min of meer bedekken van de lijnen der geïnterlinieerde rasters. Daar dit effect in een beeldiconoscoop slechts in zeer geringe mate optreedt, zullen we er niet verder op ingaan.

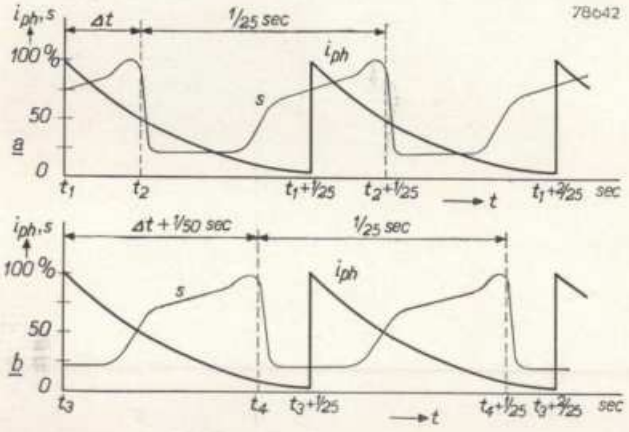

Fig. 6. Ter illustratie van de invloed van het tijdsverschil Δt tussen schrijven en aftasten. Als functie van de tijd zijn uitgezet de fotostroom i_{ph} die bij constante belichting op een trefplaatelement valt, en de gevoeligheid s van dit element (i_{ph} volgt de nalichtkarakteristiek van de fosfor, s is overgenomen uit fig. 4; i_{ph} en s beide op relatieve schaal).

Bij (*a*) valt grote gevoeligheid samen met grote ogenblikswaarden van i_{ph}, bij (*b*) niet. Daardoor ontstaat in geval (*a*) een sterker signaal dan in geval (*b*).

Zweving bij ongelijkheid van de beeldfrequenties

De derde genoemde moeilijkheid doet zich voor wanneer de twee televisiesystemen iets verschillen in beeldfrequentie. Gewoonlijk kiest men de rasterfrequentie (= 2× de beeldfrequentie) gelijk aan de netfrequentie, in Europa nominaal 50 Hz. Als echter de electriciteitsnetten van de betrokken landen niet met elkaar zijn gekoppeld — en het Engelse net is niet met de continentale netten gekoppeld —, treden er kleine verschillen in beeldfrequentie op. Dan verandert voortdurend het tijdsverschil tussen het beschrijven en het aftasten van de elementen der trefplaat in de opneembuis. Dit heeft tot gevolg dat het uitgangssignaal van de camera in sterkte fluctueert, met een frequentie die het verschil van de beide beeldfrequenties is. In het verkregen beeld van 625 lijnen komt dit tot uiting als een fluctueren van de helderheid met de verschilfrequentie. Bovendien kunnen bij ongelijke beeldfrequenties eventuele restanten van de boven besproken effecten weer min of meer hinderlijk worden: als door onvolkomen „clamping" de laagfrequente componenten van de fotostroom niet geheel zijn verwijderd, ziet men een donkere horizontale strook over het beeld lopen, terwijl ook de bewegingsonscherpte en de intensiteit van het „tweede" interferentiepatroon fluctueren.

Door de gemiddelde fotostroom en de straalstroom van de beeldiconoscoop geschikt te kiezen, kan men de opgesomde bezwaren zodanig beperken dat nog zeer aannemelijke resultaten worden verkregen. Een meer afdoend middel echter is het gelijk maken van de twee beeldfrequenties, dwz. tijdens de relayering laat men het 625-lijnensysteem, los van de continentale electriciteitsnetten, werken met de Engelse beeldfrequentie; deze is gegeven door de rastersynchronisatie-impulsen in het Engelse signaal.

Bij de relayering in Juni 1953 is zo veel mogelijk gewerkt met gelijke beeldfrequenties. Soms echter was de keten van straalverbindingen tussen Londen en Breda min of meer gestoord. De lijnenvertaler kreeg dan tijdelijk geen, of onduidelijke, rastersynchronisatie-impulsen, en op de ontvangers van het 625-lijnen-systeem dreigde het beeld „eruit te lopen", wat onaangenaam voor de kijkers is. In zo'n geval kan men maar beter van gelijkheid der beeldfrequenties afzien en op bovengenoemde manier, door de gemiddelde fotostroom en de straalstroom geschikt in te stellen, de bezwaren zo gering mogelijk maken.

Beschrijving van de apparatuur

In *fig. 7* vindt men de lijnenvertaler afgebeeld. Hij was in duplo ondergebracht in een oplegger, die tijdens de relayering in Juni 1953 aan de voet van een kerktoren te Breda stond (zie fig. 2 en fig. 3 van het artikel [1])). Op de toren bevonden zich een straalontvanger, gericht op Antwerpen, en twee straalzenders, gericht op Lopik resp. Eindhoven.

De apparatuur bestaat uit twee gedeelten: een gedeelte dat met 405 of 819 lijnen werkt, dus de weergeefbuis met toebehoren, en een gedeelte dat met 625 lijnen werkt, namelijk de opneembuis met wat daarbij behoort. Elk van deze gedeelten is uitgevoerd in de vorm van drie kleine draagbare eenheden (*1*, *2*, *5*, resp. *3*, *4*, *6* in fig. 7).

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Fig. 7. De zes draagbare eenheden waaruit de te Breda gebruikte lijnenvertaler bestaat. *1* bevat de weergeefbuis, de video-eindversterker en de oscillator voor het laten trillen van de lichtstip. *2* bevat de eerste videoversterker en de zaagtandgeneratoren voor de weergeefbuis, en de bedieningsorganen. *3* is de camera met een beeldiconoscoop type 5854, twee eindversterkers voor de afbuigstromen en een voorversterker voor het beeldsignaal. In *4* zijn de tweede beeldsignaalversterker, de zaagtandgeneratoren en de bedieningsorganen ondergebracht. *5* en *6* zijn de voedingsapparaten. Geheel rechts een contrôle-weergeefbuis.

De weergeefbuis met toebehoren

De weergeefbuis is van een speciale constructie. Ze heeft een vlak venster van slechts 12 cm middellijn en geeft zeer scherpe beelden: in het midden is het scheidend vermogen meer dan 900 lijnen. Gewerkt werd met een anodespanning van 25 kV en een gemiddelde bundelstroom van ongeveer 40 μA. Hiermee geeft de gebruikte fosfor (willemiet) op de helderste plaatsen van het beeld een luminantie van circa 5000 nit (≈ 16 000 apostilb); de gemiddelde luminantie is dan ruimschoots groot genoeg om de beeldiconoscoop te doen werken zonder storende schaduwsignalen.

De zaagtandgenerator voor de horizontale afbuiging is met een schakelaar instelbaar op 405, 819 en 625 lijnen (dit laatste ten einde de apparatuur ook te kunnen beproeven als er geen Engels of Frans signaal ter beschikking staat).

Het is van groot belang dat bij de weergeefbuis de beide afbuigingen een bijzonder stabiele synchronisatie hebben. Voor de horizontale afbuiging is daarom een vliegwielkring aangebracht, die instelbaar is voor de drie normen. De vliegwielkring vermindert aanzienlijk de invloed van tijdelijke onregelmatigheden in de lijnsynchronisatie-impulsen en van impulsvormige storingen [6]).

Deze methode leidt echter niet tot het gewenste doel wanneer de binnenkomende lijnsynchronisatie-impulsen enigszins in frequentie zijn gemoduleerd (bijv. een modulatie van 50 Hz, veroorzaakt door de

[6]) Vgl. P. A. Neeteson, Philips techn. T. **13**, 294-305, 1951.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

voeding van de generator der lijnsynchronisatie-impulsen). Als dit zich voordoet, worden namelijk, bij gebruik van een vliegwielkring, de zijkanten van het raster en alle verticale lijnen in het beeld krom getrokken. Om deze reden is de vliegwielkring uitschakelbaar gemaakt. Tijdens de uitzendingen in Juni 1953 bleek dat de synchronisatiesignalen bijna altijd zodanig waren dat met vliegwielkring kon worden gewerkt.

Volgens een vaak toegepaste methode voor het synchroniseren van de verticale afbuiging werken de synchronisatiesignalen op een integrerende *RC*-kring. De spanning over de condensator van deze kring verandert alleen aanzienlijk gedurende het rastersynchronisatiesignaal, en het passeren van een zekere kritische waarde bepaalt het ogenblik waarop de rasterwisseling plaatsheeft. Een dergelijke eenvoudige methode voldoet niet voor een lijnenvertaler, die betrouwbaar moet werken bij drie verschillende normen welke sterk uiteenlopen wat de vorm van het rastersynchronisatiesignaal betreft. Door gebruik te maken van een schakeling met dubbele integratie hebben wij een bevredigende werking verkregen.

Boven werd al besproken hoe door middel van „clamping" het zwartniveau wordt vastgelegd bij de opneembuis. Iets dergelijks geschiedt bij de weergeefbuis, en wel door een „clamping"schakeling die werkt op het stuurrooster in de eindbuis van de videoversterker welke aan de weergeefbuis voorafgaat. Als referentieniveau wordt gebruik gemaakt van de achterstoep van het lijnsynchronisatiesignaal. Daar er echter niet op kon worden gerekend dat in het binnenkomende signaal altijd een behoorlijke achterstoep aanwezig zou zijn, is deze „clamping" uitschakelbaar gemaakt.

De opneembuis met toebehoren

De camera (*3* in fig. 7) bevat als opneembuis een beeldiconoscoop type 5854 [5]), en verder twee eindversterkers voor de zaagtandvormige afbuigstromen en een voorversterker voor het beeldsignaal. De lens waarvan de camera is voorzien, is een „Leitz Elmar" met een brandpuntsafstand $f = 58$ mm en een opening $f : 3{,}5$. Bij de keuze van de lens moest er rekening mee worden gehouden dat in ons geval de afbeeldingsverkleining slechts (5-6) : 1 is, dus veel geringer dan bij gewone cameralenzen. Aangezien een draaibare lenzenhouder en een zoeker [7]) hier overbodig zijn, kon de camera zeer klein worden gehouden (fig. 7).

Dank zij de grote luminantie van de lichtstip was het uitgangssignaal van de beeldiconoscoop zo groot dat de signaal-ruisverhouding geen bijzondere voorzorgen nodig maakte. Gewerkt is dan ook met een voorversterker van conventioneel type. De schakeling vindt men in *fig. 8*.

De eerste buis is een dubbele triode ECC 81, waarvan de twee systemen parallelgeschakeld zijn, ten einde een lage equivalente ruisweerstand te krijgen. (De equivalente ruisweerstand is de waarde van de weerstand die, indien hij in de roosterleiding van de buis werd aangebracht, evenveel ruis zou veroorzaken als de buis zelf.) Om te voorkomen dat ook de tweede buis, een penthode EF 80, nog een belangrijke ruisbijdrage zou leveren, is deze geschakeld als triode, waardoor er geen verdelingsruis optreedt. Het rooster van deze buis is over een weerstand R_1 van 0,68 MΩ verbonden met de ingang. Hierdoor ontstaat een tegenkoppeling. Deze op zichzelf verbetert de signaal-ruisverhouding niet, maar ze maakt het

[7]) Normale televisiecamera's bevatten een zoeker, hetzij een optische (van zeer grote lichtsterkte), hetzij een electronische (kleine weergeefbuis met toebehoren). Beide types zijn vrij omvangrijk, in verhouding tot de verdere inhoud van de camera.

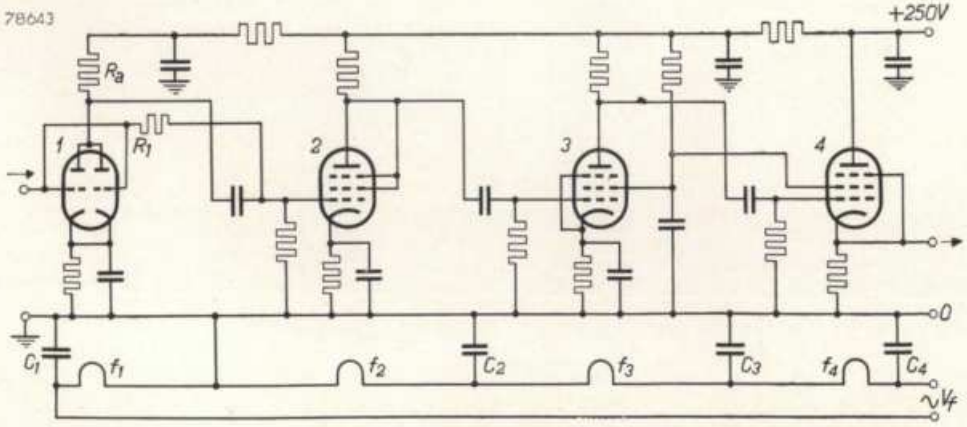

Fig. 8. Schakelschema van de voorversterker in de camera.
1 dubbele triode ECC 81 (twee helften parallelgeschakeld) met anodeweerstand $R_a = 4200\,\Omega$.
2 penthode EF 80, geschakeld als triode.
3 en *4* normaal geschakelde penthodes EF 80, de laatste in anodebasisschakeling. R_1 (= 0,68 MΩ) tegenkoppelweerstand. De gloeidraden (f_1, f_2, f_3, f_4) staan in serie (gloeispanning V_f) en zijn voor hoge frequenties geaard over condensatoren (C_1, C_2, C_3, C_4).

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

mogelijk een grotere ingangsweerstand te gebruiken, en dit levert wèl een gunstiger signaal-ruisverhouding.

De derde en de vierde buis zijn normaal geschakelde penthodes EF 80, de laatste in anodebasisschakeling. Van de kathode van deze buis gaat het beeldsignaal via een kabel naar een tweede versterker.

De hoge ingangsweerstand van de voorversterker maakt dat een aanmerkelijk verlies aan hoge frequenties optreedt. Daarom is aan de tweede versterker een zodanige frequentie-karakteristiek gegeven dat dit verlies gecompenseerd wordt. De in deze versterker aanwezige „clamping" schakeling is in het voorgaande al ter sprake gekomen.

In de tweede versterker worden aan het beeldsignaal de onderdrukkings- en de synchronisatie-impulsen toegevoegd, waardoor het videosignaal ontstaat. De genoemde impulsen zijn afkomstig van een signaalgenerator. Wat de rastersynchronisatie-impulsen betreft, hun herhalingsfrequentie wordt bepaald door een aan de signaalgenerator toegevoerde sinusvormige hulpspanning. Deze wordt òf afgeleid uit de zaagtandstroom voor de verticale afbuiging van de weergeefbuis, òf, wanneer dit niet goed mogelijk is, betrokken uit het net. In het eerste geval krijgt het 625-lijnensysteem dezelfde beeldfrequentie als het binnenkomende signaal, wat de bovenbesproken voordelen heeft.

Hoewel de beeldiconoscoop, wegens de grote snelheid waarmee de foto-electronen op de trefplaat aankomen, betrekkelijk ongevoelig is voor parasitaire electrische en magnetische velden, moet men toch wel bepaalde maatregelen nemen als men de maximale scherpte wil bereiken. Vooral het magnetische veld van de gloeistroomtransformator en van de gloeistroomleidingen kan storend zijn. Daarom zijn de gloeidraden der buizen van de voorversterker onderling in serie geschakeld (fig. 8), en eveneens die van de eindversterkers voor de afbuiging. Door deze maatregel is de totale gloeistroom kleiner en is de gloeistroomtransformator uit de camera geëlimineerd.

Slotopmerkingen

De met de beschreven apparatuur verkregen resultaten waren zeer bevredigend. Enige achteruitgang in scherpte is natuurlijk onvermijdelijk, maar deze was zeer gering. De gradatie van het binnenkomende beeld kon zeer getrouw op het vertaalde beeld worden overgebracht, zonder dat enige gammacorrectie nodig was. Van schaduwsignalen afkomstig van de beeldiconoscoop was weinig te bespeuren, dank zij het feit dat de luminantie van het optische tussenbeeld ruimschoots groot genoeg was (wat met een grote weergeefbuis moeilijker te bereiken zou zijn geweest). Aan de grote luminantie was eveneens te danken dat de signaal-ruisverhouding van het uitgaande signaal maar weinig minder was dan die van het binnenkomende signaal. Van korreligheid of andere structuur van de fosfor werd practisch geen hinder ondervonden.

Samenvatting. Beschrijving van de „lijnenvertaler" die, tijdens de kroningsfeesten in Londen (Juni 1953), het beeldsignaal van de Engelse televisie (405 beeldlijnen) heeft omgezet in een 625-lijnensignaal, voor uitzending in Nederland en West-Duitsland. Ook signalen volgens de Franse norm (819 lijnen) zijn er met goed gevolg mee „vertaald".

De lijnenvertaler werkt met een weergeefbuis die het binnenkomende signaal zichtbaar maakt, en een beeldiconoscoop (type 5854) die dit „optische tussenbeeld" opneemt en waarin de aftasting geschiedt met 625 lijnen. Besproken worden de storende effecten die zich bij deze werkwijze kunnen voordoen, en de middelen ter bestrijding ervan. Deze middelen zijn: gebruik van een fosfor met lange nalichttijd in de weergeefbuis, vastlegging van het zwartniveau in het uitgangssignaal bij het begin van iedere aftastlijn, superpositie van een kleine verticale hoogfrequente trilling op de beweging van de lichtstip in de weergeefbuis, en — wanneer de omstandigheden het toelaten — het gelijk maken van de beeldfrequentie van het 625-lijnensysteem aan die van het binnenkomend signaal.

De weergeefbuis heeft een scherm van 12 cm middellijn, met willemiet als lang nalichtende fosfor. De luminantie bereikt maximaal 5000 nit en is gemiddeld ruim voldoende om de beeldiconoscoop zo te doen werken dat schaduwsignalen nagenoeg afwezig zijn en dat het uitgangs- en het ingangssignaal van de lijnenvertaler maar weinig in signaal-ruisverhouding verschillen.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

SECUNDAIRE ELECTRONENEMISSIE VAN HET SCHERM VAN EEN WEERGEEFBUIS

door J. de GIER, A. C. KLEISMA en J. PEPER.

537.533.8:535.371.07:621.397.62

Een nadere studie van de secundaire electronenemissie van het scherm van een televisieweergeefbuis is van belang wegens het verband dat bestaat tussen deze emissie (en de daarmee samenhangende schermpotentiaal) en de zo gevreesde inbranding van het scherm door positieve ionen, terwijl anderzijds de potentiaal van het scherm invloed heeft op de helderheid van het beeld. Meting van de secundaire emissie bij gerede buizen doet zien hoe het scherm zich tijdens de levensduur van de buis gedraagt en vergemakkelijkt het zoeken naar middelen om de schermeigenschappen te verbeteren.

Een belangrijk onderdeel van een televisieweergeefbuis is het fluorescentiescherm. Op dit scherm verschijnt het televisiebeeld en eventuele gebreken van het scherm hebben een direct waarneembare storende invloed op het beeld. Een belangrijke rol hierbij speelt het vermogen van het fluorescentiescherm, wanneer dit door electronen wordt getroffen, secundaire electronen te emitteren.

Het scherm is zelf een vrij goede isolator en het bevindt zich geheel geïsoleerd op de binnenwand van het glazen venster van de weergeefbuis. Door de gecombineerde werking van de primaire electronen en de secundaire emissie neemt het scherm een zekere potentiaal aan. Deze potentiaal moet binnen zekere grenzen liggen om een goede werking van de buis te verzekeren.

Dit artikel zal handelen over een onderzoek omtrent de schermpotentiaal en de secundaire emissie. Om te beginnen, beschouwen we het verband tussen deze beide.

Secundaire emissie

Indien een vaste stof, in casu de fluorescerende laag van een weergeefbuis, door een stroom, I_p, van primaire electronen wordt getroffen, zal een stroom van secundaire electronen worden vrijgemaakt, die wij I_{s0} noemen. De verhouding $I_{s0}/I_p = \delta$ heet de secundaire-emissiefactor. De waarde van δ hangt af van de aard van de stof en bovendien van de energie der primaire electronen. Het verband tussen deze energie en δ wordt aangegeven door een kromme zoals schematisch in *fig. 1* is voorgesteld.

Uit deze figuur ziet men dat de secundaire emissie I_{s0} bij kleine primaire electronenenergie nul is en met toenemende energie toeneemt. Bij een primaire energie overeenkomend met een doorlopen potentiaalverschil V_1, passeert δ de waarde 1. Bij een grotere energie, overeenkomend met een potentiaalverschil V_{max}, bereikt δ een maximale waarde (δ_{max}), om daarna, bij nog grotere primaire electronenenergie, geleidelijk af te nemen. Daarbij wordt de waarde V_2 gepasseerd waarbij δ opnieuw gelijk is aan 1. De waarde van V_{max} is bij fluorescentieschermen ongeveer 1000 V, afhankelijk van de methode van aanbrengen van de fluorescerende laag en van de aard van de laag.

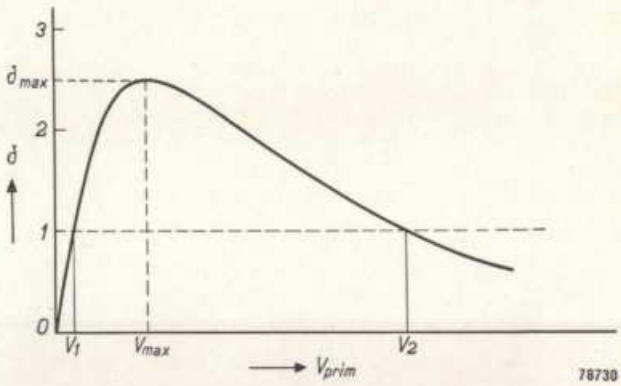

Fig. 1. Verloop van de secundaire-emissiefactor δ van een vaste stof als functie van de primaire versnellende spanning V_{prim} (schematisch). Bij $V_{prim} = V_1$ en $V_{prim} = V_2$ is $\delta = 1$. Daartussenin, bij $V_{prim} = V_{max}$, bereikt δ een maximale waarde ($\delta = \delta_{max}$).

Het gedrag van δ als functie van de primaire electronenenergie kan als volgt worden begrepen. Op zijn weg door een kristal van een vaste stof zal een primair electron zijn energie overdragen aan electronen van het kristal. De electronen die op deze wijze een kleine extra-energie hebben gekregen, zullen zich voor een deel (globaal voor de helft) naar het oppervlak van het kristal begeven en ten gevolge van hun extra-energie het kristal kunnen verlaten. Dit zijn de secundaire electronen. Dat de secundaire emissie toeneemt met toenemende primaire electronenenergie, komt doordat dan aan een steeds groter aantal electronen van het kristal extra-energie wordt meegedeeld. Hoe groter echter de primaire energie, des te dieper zal het primaire electron in het kristal doordringen. Een deel der secundaire electronen wordt dan op zo grote diepte vrijgemaakt dat deze electronen op hun weg naar het kristaloppervlak hun extra-energie kwijtraken of in vangplaatsen worden vastgehouden. Daardoor neemt de secundaire emissie met toenemende primaire energie ten slotte niet meer toe. Het afnemen van de secundaire emissie bij nog grotere primaire

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

energie is een gevolg van het feit dat het aantal per eenheid van weglengte gevormde secundaire electronen met toenemende energie der primaire electronen daalt. Uit het oppervlakkige laagje dat het meest tot de secundaire emissie bijdraagt, komen dus bij toenemende primaire energie steeds minder secundaire electronen.

De „echte" secundaire electronen hebben energieën van gemiddeld enkele eV en maximaal enkele tientallen eV. Behalve echte secundaire electronen zijn er ook nog „onechte", d.z. primaire electronen die aan het oppervlak van het kristal of dieper in het kristal met of zonder energieverlies worden gereflecteerd en die dus een energie hebben vergelijkbaar met die der primaire electronen, in ons geval dus van enkele keV. Wij laten deze gereflecteerde electronen verder buiten beschouwing.

Wij nemen nu aan dat de versnellingsspanning van de buis, $V_a - V_k$ (V_a is de anodepotentiaal en V_k de kathodepotentiaal), gelegen is tussen V_1 en V_2, zodat $\delta > 1$. Er worden dan meer secundaire electronen gevormd dan er primaire aankomen. Was het scherm bijv. aanvankelijk sterk negatief ten opzichte van de anode, dan zal, daar meer electronen het scherm verlaten dan er op komen, de potentiaal van het scherm stijgen en $|V_a - V_s|$ afnemen (V_s is de schermpotentiaal). Ten gevolge hiervan zal ten slotte een deel der secundaire electronen de anode niet meer bereiken, maar naar het scherm terugkeren. De werkelijke secundaire emissie I_s is dus kleiner dan I_{s0}. Evenwicht is bereikt als $I_s = I_p$. Het scherm is dan meestal een weinig negatief ten opzichte van de anode [1]). Tot hetzelfde resultaat komt men als men uitgaat van het geval dat het scherm meer of minder sterk positief is ten opzichte van de anode ($V_s > V_a$). Dan overheerst de toevoer van negatieve lading, die het scherm minder positief maakt ten opzichte van de anode, zodat de fractie secundaire electronen die de anode bereikt, toeneemt, en ten slotte is weer $I_s = I_p$.

Anders is het indien $V_a - V_k > V_2$, zodat $\delta < 1$. Het scherm ontvangt dan onafhankelijk van zijn aanvangspotentiaal een overschot aan negatieve lading en de potentiaal V_s zal voortdurend sterker negatief gaan worden ten opzichte van de anodepotentiaal V_a. Ten gevolge hiervan zullen nu de primaire electronen het scherm treffen met een energie $e(V_s - V_k)$ die kleiner is dan de energie $e(V_a - V_k)$ die zij in het electronenkanon hebben gekregen. Daardoor zal δ gaan toenemen, en er zal ten slotte een stationnaire toestand zijn bereikt als $V_s - V_k = V_2$ geworden is: dan is $\delta = 1$ en alle secundaire electronen, d.z. evenveel als er primaire op het scherm aankomen, bereiken de anode: $I_s = I_{s0} = I_p$ [2]).

Indien $V_a - V_k > V_2$, waardoor het scherm dus een potentiaal V_s aanneemt die aanzienlijk lager is dan V_a, heeft dit belangrijke gevolgen voor de werking van de buis. In de eerste plaats zal, doordat de electronen het scherm treffen met een energie $e(V_s - V_k) < e(V_a - V_k)$, de helderheid van het scherm kleiner zijn dan die waarop men op grond van de aangelegde spanning zou menen te mogen rekenen.

In de tweede plaats zullen de secundaire electronen op hun weg van scherm naar anode worden versneld en daarbij een zodanige energie verkrijgen dat er grote kans bestaat dat ze de moleculen van de restgassen ioniseren [3]). Het negatief geladen scherm zal de positieve ionen aantrekken, en deze ionen, die nu met grote energie het scherm treffen, vernietigen oppervlakkig de luminescerende werking, zodat donkere vlekken op het scherm ontstaan. In het midden van het scherm vormt zich een

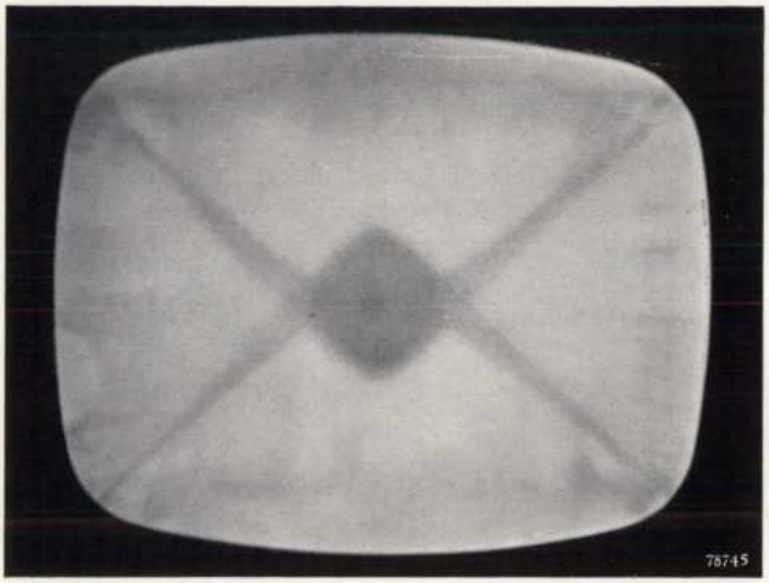

Fig. 2. Foto van het fluorescentiescherm van een televisieweergeefbuis dat inbranding door positieve ionen vertoont.

[1]) Afhankelijk van electrodenconfiguratie, stroomsterkte en δ kan in bepaalde gevallen de schermpotentiaal ook wel iets hoger zijn dan de anodepotentiaal. In dit artikel baseren wij onze redenering op het geval dat het scherm een weinig negatief wordt vergeleken met de anode.

[2]) In de Engelse literatuur wordt dit verschijnsel „sticking" genoemd, omdat $V_s - V_k$ op de waarde V_2 blijft steken.

[3]) Het aantal ionen dat een electron in een verdund gas per eenheid van weg vormt, hangt van zijn energie af volgens een soortgelijke kromme als in fig. 1. Daar de maximale ionisatie hier optreedt bij energieën van de orde van 100 eV, is het duidelijk dat de secundaire electronen, die een potentiaalverschil van 100 tot 200 V hebben doorlopen, veel sterker ioniseren dan de snelle primaire electronen. Overigens is de analogie met fig. 1 alleen uiterlijk.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

ronde vlek, afkomstig van positieve ionen die nabij de hals van de buis zijn gevormd. De in de rest van de buis gevormde ionen worden, althans in buizen met rechthoekig venster, zodanig door de electrische velden beïnvloed dat op het scherm een kruis- of vlindervormige figuur ontstaat (*fig. 2*). Deze figuur wordt vooral duidelijk zichtbaar als men tijdelijk de versnellende spanning verlaagt, daar de primaire electronen dan slechts tot geringe diepte in het scherm dringen en dus juist worden afgeremd in de oppervlaktelaag, die plaatselijk niet meer luminesceert.

Om dit verschijnsel te vermijden, is het uiteraard van belang dat bij het werken van de buis de potentiaal V_2, de zg. grenspotentiaal, niet wordt bereikt. Deze moet dus groter zijn dan de spanning waarvoor de buis bedoeld is. Er werd daarom getracht iets te weten te komen over de waarde van V_2 en de omstandigheden waardoor V_2 wordt beïnvloed.

Meting van de grenspotentiaal

De meest voor de hand liggende manier om iets over de potentiaal van het scherm te weten te komen, is het meten van de helderheid van het scherm als functie van de versnellende spanning. In *fig. 3* is de luminantie L van het scherm tegen de versnellende spanning uitgezet. Men ziet, dat van een zekere spanning af L niet of slechts weinig meer toeneemt. Dit betekent dat het potentiaalverschil $V_s - V_k$ de waarde V_2 heeft bereikt.

Deze methode eist nogal wat voorzorgen en leent zich niet voor toepassing op grote schaal. Een meting die sneller tot het doel voert, is geheel electrisch (*fig. 4*). Tegen het venster van de weergeefbuis wordt een plaatje B gelegd, dat geleidend verbonden is met een plaatje C waartegenover een even groot plaatje D is opgesteld. Symmetrisch tussen C en D is een dun draadje F gespannen, dat, evenals de anode A, aan aarde ligt. Aan D kan een variabele spanning V worden gelegd, die op een voltmeter wordt afgelezen. Het plaatje B vormt met het scherm samen een condensator, waarvan de capaciteit met de capaciteit tussen C en D in serie geschakeld is.

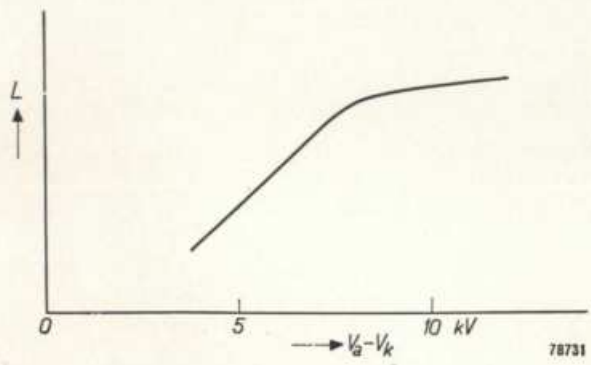

Fig. 3. Luminantie L van het scherm (in relatieve maat) als functie van de versnellende spanning $V_a - V_k$. De grenspotentiaal, waarbij de luminantie niet meer toeneemt wegens de lading van het scherm, ligt hier bij ca. 8 kV.

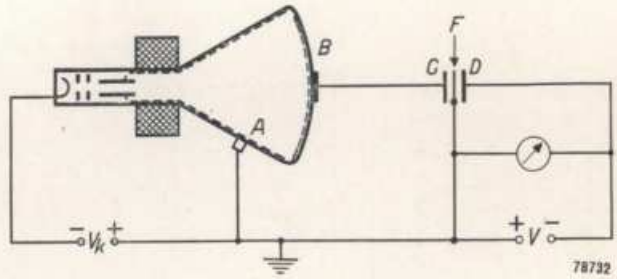

Fig. 4. Opstelling voor het meten van de schermpotentiaal. Het draadje F is, evenals de anode A, geaard. Indien $V = V_D = V_B = V_s$, heeft het draadje geen uitwijking.

Zolang $V_C - V_D \neq 0$, is er een veld ter plaatse van het draadje, waardoor dit een uitwijking krijgt. Regelt men $V = V_D$ zodanig dat de uitwijking nul wordt, dan is

$$V_s = V_B = V_C = V_D = V,$$

zodat het gezochte potentiaalverschil $V_s - V_a$ direct op de voltmeter kan worden afgelezen ($V_a = 0$).

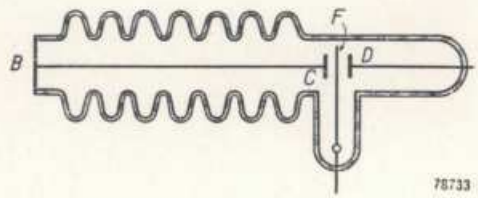

Fig. 5. Buisje waarmee de meting volgens fig. 4 wordt uitgevoerd. Het draadje F wordt vergroot op een schaal afgebeeld.

Het toestel waarmee de meting wordt uitgevoerd, is een glazen buis (*fig. 5*) waarbij het plaatje B in het glas is ingesmolten. Tussen B en C is de wand geribbeld, om een hoge isolatieweerstand te krijgen en aldus lekstromen en overslag tussen B en F te vermijden. Het draadje F wordt met behulp van een lampje en een lens op een van een schaal voorzien scherm geprojecteerd.

Fig. 6 toont de aldus bepaalde waarde van $V_s - V_k$ als functie van $V_a - V_k$, bij een buis zonder fluorescentiescherm, waarbij dus de potentiaal van de glaswand werd gemeten. Men ziet dat, van een versnellende spanning $V_a - V_k = 5$ kV af, $V_s - V_k$ niet meer stijgt met toenemende versnellende spanning. Hier is dus de grenspotentiaal bereikt ($V_s = 5$ kV).

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Fig. 7 geeft hetzelfde, maar nu voor een buis met scherm. Ook hier is een duidelijke knik aanwezig, echter wordt $V_s - V_k$ voorbij de knik niet constant, maar de waarde van $V_s - V_k$ blijft langzaam toenemen.

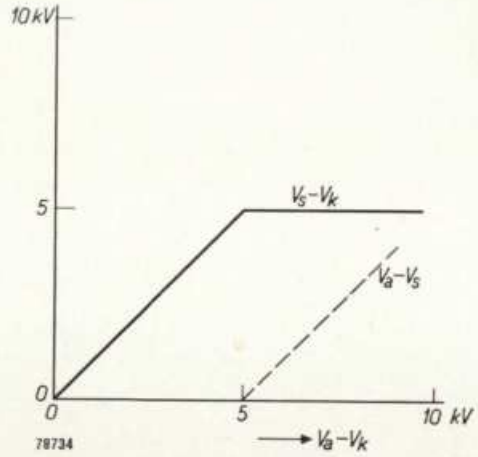

Fig. 6. Potentiaalverschil $V_s - V_k$ als functie van de versnellende spanning $V_a - V_k$ van een buis met glazen wand zonder scherm. Er treedt een scherp gedefinieerde grenspotentiaal op (5 kV). Stippellijn: $V_a - V_s$.

Dit wijst erop dat de secundaire emissie niet voor alle korrels en in alle lagen van het scherm gelijk is. Globaal is het beeld echter gelijk aan dat van fig. 6, terwijl ook de overeenkomst met fig. 3 evident is.

In fig. 6 en 7 is ook $V_a - V_s$ als functie van $V_a - V_k$ uitgezet. Hieruit ziet men nog eens dat na het overschrijden van de grens, bij toenemende spanning op de buis, het scherm steeds sterker negatief wordt met betrekking tot de anode.

Aangezien δ, en ook de grenspotentiaal, de neiging hebben gedurende de levensduur van de buis te dalen, zal men ervoor moeten zorgen dat de potentiaal V_2 bij een verse buis veel hoger is dan de aan te leggen spanning. Dan wordt het echter moeilijk op de boven aangegeven wijze de grenspotentiaal te meten, omdat men tijdelijk spanningen zou moeten aanleggen die veel hoger zijn dan de spanning waarvoor de buis berekend is. Daarom is ten slotte nog een andere methode toegepast om de nodige gegevens betreffende de eigenschappen van het scherm te verkrijgen.

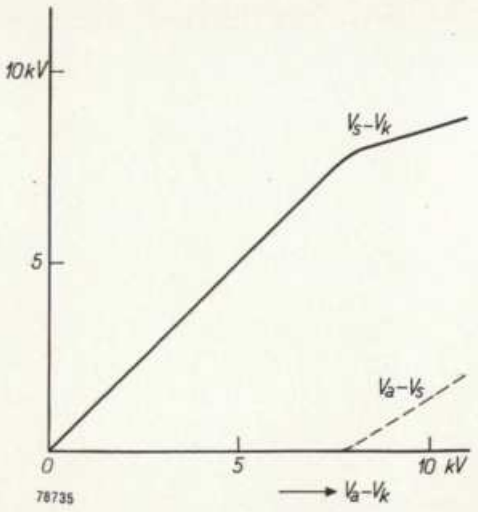

Fig. 7. Potentiaalverschil $V_s - V_k$ als functie van de versnellende spanning $V_a - V_k$ van een buis met scherm. De grenspotentiaal is hier ongeveer 7 kV, maar niet scherp gedefinieerd. Stippellijn: $V_a - V_s$.

Directe meting van δ

Bij de methode die wij nu zullen beschrijven, wordt de waarde van δ direct gemeten. Daartoe wordt (*fig. 8*) wederom tegen de glaswand een plaatje B gelegd, dat nu echter via een weerstand R geaard wordt. In de stationnaire toestand heeft dit plaatje

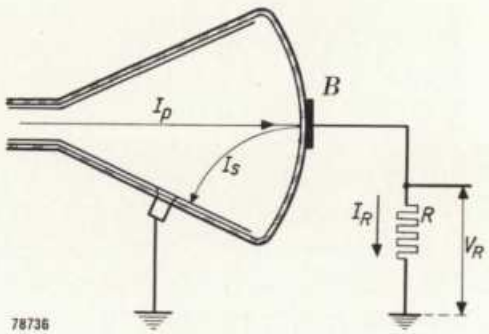

Fig. 8. Methode om δ te bepalen door stroommeting.

aardpotentiaal. Wij nemen aan dat eerst $V_a = 0$ en dat $\delta > 1$, dus dat het scherm zwak negatief is. Brengen we nu plotseling de anode op een positieve spanning ΔV_a van bijv. 200 V, dan zal de secundaire electronenstroom I_s, die in de stationnaire toestand gelijk was aan I_p, plotseling stijgen tot de waarde I_{s0} en dus het scherm positief worden geladen door een stroom $I_{s0} - I_p = (\delta - 1) I_p$. Dit gaat door totdat het potentiaalverschil tussen anode en scherm weer zo klein wordt dat een deel der secundaire electronen begint naar het scherm terug te keren. Dan zal de lading die het scherm per seconde ontvangt, steeds kleiner en ten slotte nul worden en de toestand weer stationnair zijn. Daar het scherm op het plaatje B lading induceert, die via de weerstand R moet afvloeien, kan men het zojuist beschreven proces volgen door de stroom I_R door de weerstand, of het potentiaalverschil $I_R R$ over de weerstand, te meten. Dit is weergegeven in *fig. 9a*.

Brengt men omgekeerd de anode weer op spanning nul (waardoor het scherm dus positief wordt ten opzichte van de anode), dan zal tijdelijk geen enkel secundair electron de anode kunnen bereiken. Het scherm ontvangt nu de laadstroom I_p, waardoor de

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

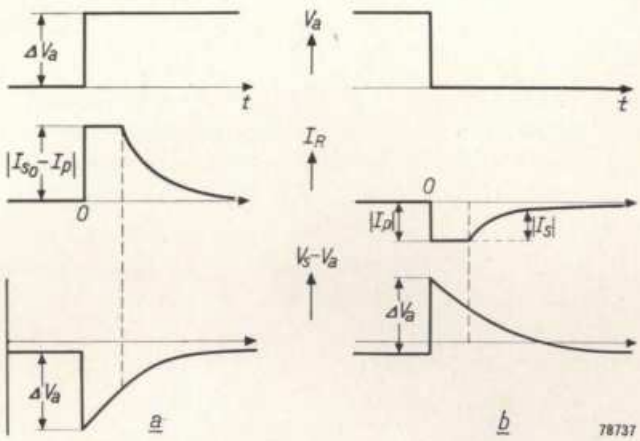

Fig. 9. *a*) Gedrag van de schermstroom en van het potentiaalverschil $V_s - V_a$ bij het aanbrengen van een positieve sprong ΔV_a in de anodepotentiaal.
b) Idem als de anodepotentiaal van de waarde ΔV_a op nul wordt teruggebracht.

potentiaal daalt. Op zeker ogenblik beginnen weer secundaire electronen naar de anode te ontsnappen, waardoor de laadstroom van het scherm daalt, en ten slotte treedt weer de oorspronkelijke stationnaire toestand in. Dit is afgebeeld in fig. 9*b*.

De kromme die de stroom I_R als functie van de tijd weergeeft, vertoont dus in beide gevallen een vlak maximum, waarvan de absolute waarde in het eerste geval (fig. 9*a*) gelijk is aan $I_{s0} - I_p = (\delta - 1)\, I_p$ en in het tweede geval (fig. 9*b*) aan I_p. Uit deze twee waarden is δ onmiddellijk af te leiden.

Uitvoering van de meting

De uitvoering van de meting geschiedt zo dat 2500 maal per seconde, telkens gedurende 100 μs, een positieve spanning ΔV_a aan de anode gelegd wordt, terwijl de primaire electronenstroom door het aanleggen van een negatieve spanning aan het rooster van de buis is afgeknepen. Telkens in het midden van het bedoelde interval van 100 μs ontvangt het rooster gedurende 20 μs een positieve spanning, waardoor de primaire electronenstroom wordt ingeschakeld (*fig. 10*). Ditzelfde geschiedt nog eens in het midden van het interval van 300 μs tussen de beide anode-impulsen, dus op tijdstippen waarop de anodespanning nul is. De situatie is dus iets anders dan bij fig. 9 werd beschreven, maar ook nu krijgt men laadstromen met vlakke maxima, ter grootte van $(\delta - 1)\, I_p$ en I_p. De spanning $I_R R$ wordt versterkt en toegevoerd aan een kathodestraalbuis, waarvan de tijdbasis synchroon met de roosterimpulsen in werking wordt gesteld. Op het scherm van de kathodestraalbuis worden dan afwisselend de stroomkrommen van fig. 9*a* en 9*b* geschreven, die wegens de hoge frequentie als stilstaande figuur te zien zijn (*fig. 11*). Op het scherm is een schaal aangebracht. Men regelt de amplitude van de stroomkrommen zodanig dat het maximum van de onderste kromme de waarde —1 heeft. Dan is de afstand der toppen, op deze schaal afgelezen, gelijk aan δ (*fig. 12*).

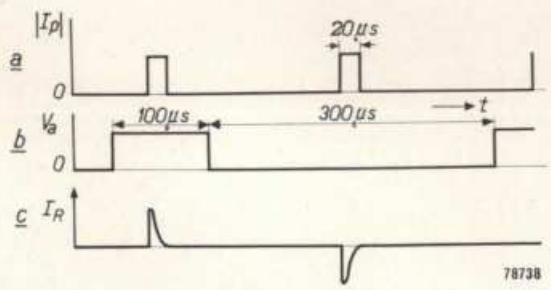

Fig. 10. *a*) Impulsen van de bundelstroom, veroorzaakt door positieve spanningsimpulsen op het rooster van de buis, *b*) spanningsimpulsen op de anode en *c*) gedrag van de schermstroom I_R.

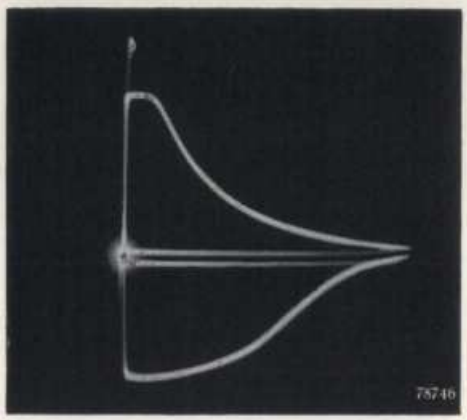

Fig. 11. Oscillogram van de spanning $I_R R$ met een lineaire tijdbasis, synchroon met de roosterimpulsen.

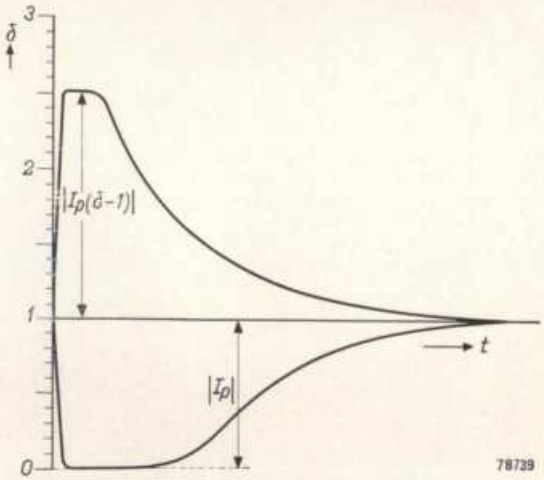

Fig. 12. Methode om uit het oscillogram direct δ af te lezen.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

In *fig. 13* is een blokschema getekend van de electronische apparatuur voor het opwekken van de impulsen. De spanningsimpulsen ΔV_a mogen niet te klein worden gekozen, omdat men zeker moet zijn

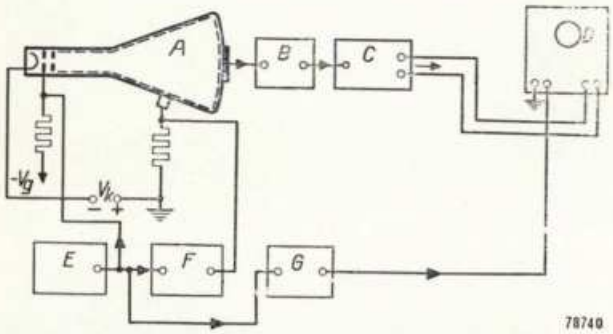

Fig. 13. Blokschema van de electronische apparatuur die dient voor de bepaling van δ. *A* weergeefbuis, *B* voorversterker, *C* eindversterker, *D* kathodestraaloscillograaf, *E* generator voor roosterimpulsen, *F* idem voor anode-impulsen, *G* tijdbasis.

dat, als de anode positief is ten opzichte van het scherm, alle secundaire electronen ook werkelijk de anode bereiken en dat dus niet een deel, ten gevolge van de ruimtelading der secundaire electronen, naar het scherm terugkeert.

Invloed van de ruimtelading der secundaire electronen op de schermpotentiaal

De conclusie die men wellicht geneigd is uit de boven gegeven uiteenzetting af te leiden, nl. dat het voor een goede werking van de buis (schermpotentiaal nagenoeg gelijk aan anodepotentiaal, geen inbranding door positieve ionen) voldoende is als δ slechts groter is dan 1, behoeft nog enige correctie. Men kan namelijk de combinatie van scherm en anode met een diode vergelijken. Het scherm emitteert secundaire electronen met een stroomdichtheid beantwoordend aan de maximale emissiestroom I_{s0}. Deze electronen hebben een energie van enkele eV, beantwoordend aan een schijnbare temperatuur van het scherm, opgevat als kathode van deze diode. De energieverdeling, en dus de „temperatuur" der secundaire electronen, verandert practisch niet als men de primaire electronenenergie of de primaire electronenstroom varieert. Echter hebben deze laatste twee invloed op I_{s0}, dus op de ruimtelading [4]). Om een stroom $I_s = I_p$ van secundaire electronen op de anode te krijgen, zal men een des te hogere spanning $V_a - V_s$ nodig hebben naarmate I_{s0}, en dus δ, kleiner is. Daardoor zal, ook als $\delta > 1$ (bijv. $\delta = 1{,}1$), er in de stationnaire toestand reeds een aanzienlijk spanningsverschil $V_a - V_s$ tussen anode en scherm ontstaan. Het scherm zal dus sterk negatief worden ten opzichte van de anode (met als gevolg wederom sterke ionisatie der restgassen en inbranding door ionenbombardement). Dit is te zien uit *fig. 14*, waar $V_a - V_s$ is uitgezet als

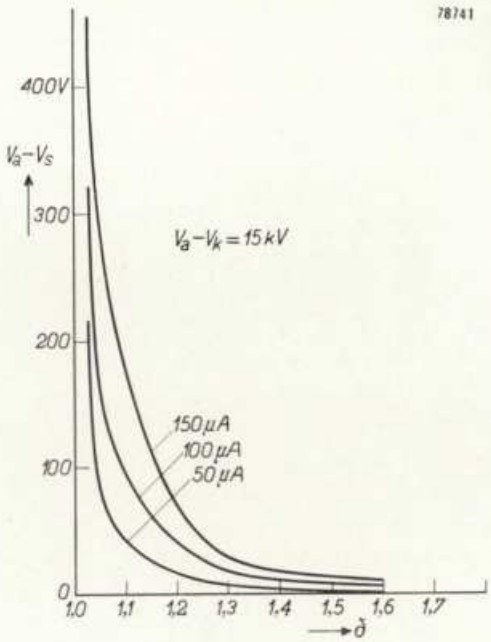

Fig. 14. Potentiaalverschil $V_a - V_s$ tussen anode en scherm als functie van de waarde van δ van het scherm, voor $I_p = 50$ μA, 100 μA en 150 μA. Versnellende spanning 15 kV.

functie van δ voor drie waarden van I_p. Men ziet dat men pas bij waarden van $\delta > 1{,}3$ mag zeggen dat het scherm weinig in potentiaal verschilt van de anode.

Behalve de schermpotentiaal is van belang de potentiaal die het deel van de glaswand tussen het scherm en de met de anode verbonden binnenbekleding van de buis kan aannemen. Wordt deze glaswand sterk negatief, dan belet ook dit de overgang van secundaire electronen naar de anode. Dit blijkt uit *fig. 15*, die is ontleend aan metingen met een buis waarbij het scherm was aangebracht op een dunne metaallaag (waarvan men de potentiaal kon meten) en waarbij tussen scherm en binnenbekleding van de buis op het glas een geïsoleerde metalen ring was aangebracht. In de figuur ziet men wederom het potentiaalverschil $V_a - V_s$ als functie van δ, bij een constante primaire electronenstroom, maar voor verschillende potentialen van de ring.

Men begrijpt nu waarom buizen met metalen conus [5]) minder aanleiding geven tot inbranden. Het scherm sluit dan vrijwel aan op de geleidende buiswand en er blijft geen ring over die negatief geladen kan worden.

[4]) Dit is vooral het geval als op het scherm een scherp gefocusseerd raster wordt geschreven, waarbij plaatselijk de stroomdichtheid en dus de ruimtelading zeer groot is. Bij een gedefocusseerd raster, waarbij de toestand meer te vergelijken is met het zuivere geval van een vlakke diode, is de invloed van de ruimtelading veel geringer (vgl. fig. 16).

[5]) Zie Philips techn. T. **15**, 59-70, 1953 (No. 2).

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Factoren die de secundaire emissie beïnvloeden

Uit het vorige is duidelijk dat een goede buis een scherm moet hebben dat, bij de spanning waarvoor de buis bedoeld is, een δ bezit die ruim boven 1 ligt (bijv. $\delta = 1{,}5$ à 2), terwijl ook tijdens de levensduur van de buis δ niet beneden een zekere critische waarde mag dalen.

Nu is men in de keuze van het schermmateriaal allerminst vrij, daar deze geheel bepaald is door de eisen die gesteld worden o.a. aan de kleur van het luminescentielicht en het rendement van de luminescentie. Bovendien is gebleken dat de secundaire emissie van het scherm behalve van de aard van het schermmateriaal nog afhangt van het bindmiddel waarmee men het scherm op de glaswand aanbrengt. Men moet zich voorstellen dat dit bindmiddel zich niet alleen bevindt op het glas en op de korrels die met het glas in contact zijn, maar dat het zich ook uitspreidt over de korrels die zich aan de naar de anode toegekeerde zijde van het scherm bevinden. Ook is het duidelijk dat dit dunne laagje bindmiddelresten tijdens het werken van de buis veranderingen ondergaan kan, zodat de secundaire-emissiecoëfficient met verloop van tijd verandert (meestal kleiner wordt).

Daar dit de werking van de buis op moeilijk controleerbare wijze beïnvloedt, heeft men gezocht naar middelen om de secundaire emissie door het aanbrengen van goed emitterende stoffen op het scherm te verbeteren. Een geschikt materiaal hiervoor is magnesiumoxyde (MgO), dat als een uiterst dun laagje op het scherm wordt aangebracht. Dit laagje is zo dun dat de energie der primaire electronen en daarmee het rendement van de luminescentie er nauwelijks door wordt beïnvloed. Op dergelijke wijze behandelde schermen hebben in verse toestand een δ die groter is dan 2, terwijl δ gedurende de levensduur van de buis niet onder de critische waarde daalt.

Fig. 16 laat het potentiaalverschil $V_a - V_s$ zien als functie van de primaire electronenstroom voor een scherm zonder MgO ($\delta = 1{,}03$) en een scherm met MgO ($\delta = 2{,}6$). In het laatste geval bedraagt (bij 15 kV versnellende spanning en $I_p = 100$ μA) het potentiaalverschil $V_a - V_s$ hoogstens 10 V, in het eerste kan het stijgen tot 500 V.

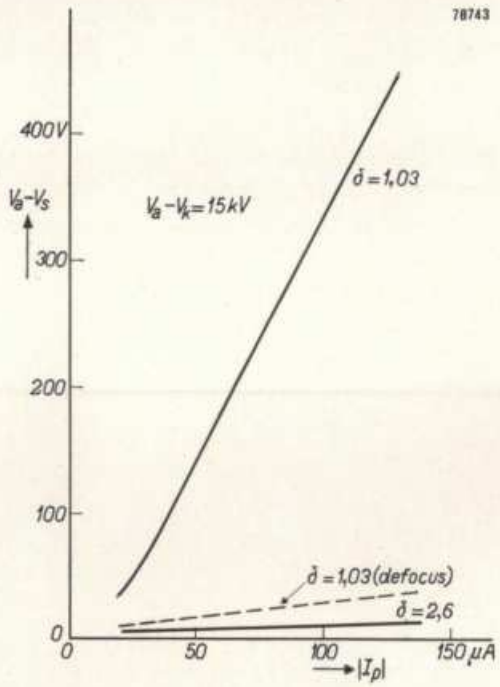

Fig. 16. Potentiaalverschil $V_a - V_s$ als functie van de schermstroom I_p (bij $V_a - V_k = 15$ kV) voor een scherm met $\delta = 1{,}03$ en een scherm met $\delta = 2{,}6$. Het raster is hierbij scherp gefocusseerd. De streepjeslijn geeft hetzelfde aan, voor $\delta = 1{,}03$, met gedefocusseerd raster (zie noot [4]).

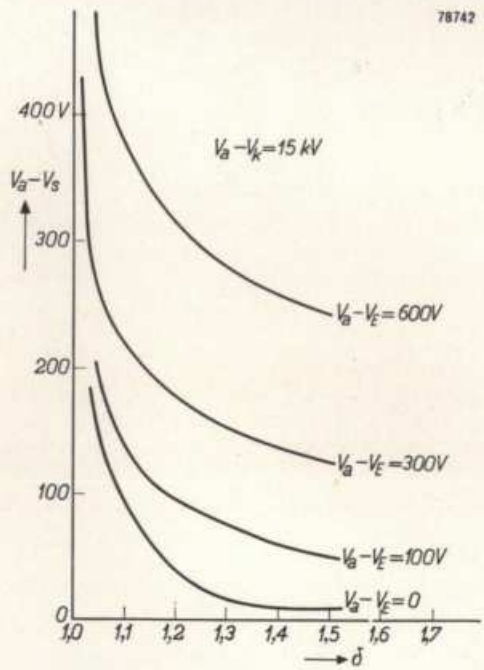

Fig. 15. Potentiaalverschil $V_a - V_s$ als in fig. 14, voor $I_p = 100$ μA, $V_a - V_k = 15$ kV, in een buis waarbij tussen scherm en binnenbekleding een ringvormige electrode E was aangebracht, voor verschillende waarden van het potentiaalverschil $V_a - V_E$.

Samenvatting. Er wordt uiteengezet dat de secundaire-emissiefactor δ van het scherm van een weergeefbuis invloed heeft op de potentiaal die het scherm aanneemt. Indien $\delta < 1$, kan het scherm sterk negatief worden ten opzichte van de anode, hetgeen een vermindering van de helderheid van het scherm ten gevolge heeft en ook „inbranding" door positieve ionen. Er worden methodes aangegeven om de schermpotentiaal en δ tijdens het werken van de buis te meten. Ook bij δ-waarden > 1 kunnen negatieve schermlading en ioneninbranding ontstaan. Eerst bij waarden $> 1{,}3$ kan men zeker zijn van een behoorlijke werking van de buis en van afwezigheid van inbranding. Om δ de gewenste grote waarde te geven, heeft men met succes getracht de secundaire emissie te beïnvloeden door op het scherm een uiterst dun laagje MgO aan te brengen. Bij aldus behandelde buizen is aanvankelijk $\delta > 2$ en gedurende de levensduur van de buis daalt δ niet beneden de critische waarde. De bovengenoemde gebreken, die een gevolg zijn van onvoldoende secundaire emissie, treden dan niet op.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

BOEKBESPREKING

Television Receiver Design, Monograph 2, Flywheel Synchronization of Saw-Tooth Generators, door P. A. Neeteson, 156 blz., 118 figuren *).— Philips' Technische Bibliotheek, deel VIII B in de serie over Electronenbuizen, 1953.

In de moderne televisie-ontvanger treft men verscheidene speciale schakelingen aan die ertoe dienen om ook onder ongunstige signaalcondities een goede ontvangst te waarborgen. Het is bijv. van groot belang dat stoorsignalen maar weinig invloed kunnen uitoefenen op de juiste afbuiging van de electronenbundel in de weergeefbuis, zodat de samenhang van het gereproduceerde beeld bewaard blijft. Naarmate het gewenste signaal zwakker is en de stoorsignalen dus relatief sterker zijn, worden de speciale schakelingen van groter belang. Stoorsignalen kunnen worden veroorzaakt door vonken van electrische collectormotoren, ontstekingsvonken van verbrandingsmotoren e.d. Ook de ruis kan bij zwakke televisiesignalen een storende invloed op de afbuiging hebben.

Onder de schakelingen die deze storende effecten tegengaan, nemen de schakelingen voor zg. vliegwielsynchronisatie een zeer belangrijke plaats in. Deze schakelingen worden door de auteur op uitgebreide wijze behandeld. Na een korte inleiding worden circa 40 blz. gewijd aan zaagtandgeneratoren en aan de electronenbuizen die in deze generatoren worden gebruikt, omdat de schrijver terecht van mening is dat men vliegwielsynchronisatie niet kan behandelen alvorens de eigenlijke zaagtandgeneratoren zijn besproken.

In het resterende gedeelte van het boek worden de eigenlijke vliegwielschakelingen behandeld. Hierin bespreekt de schrijver de reactie van een resonantiekring op impulsen van korte duur, de automatische fazeregeling en de invloed van impulsvormige storingen. Behalve theoretische beschouwingen en berekeningen bevat het boek ook een aantal practische schakelingen.

Ongetwijfeld zal ook deze tweede monografie in de serie „Television Receiver Design" [1]) door vele televisietechnici worden gewaardeerd.

W. WERNER.

*) Het ligt niet in het voornemen dit boek ook in het Nederlands te doen verschijnen. Een Duitse editie is reeds verschenen en een Franse is in voorbereiding.

[1]) Monografie 1: I.F. Stages, door A. G. W. Uitjens; besproken in Philips techn. T. **15**, 96, 1953 (No. 3).

OVERZICHT VAN RECENTE WETENSCHAPPELIJKE PUBLICATIES DER N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

Van deze publicaties, voor zover niet met een sterretje * gemerkt, verstrekt de Administratie van het Natuurkundig Laboratorium, Kastanjelaan, Eindhoven, op aanvrage overdrukken.

2089: J. I. de Jong en J. de Jonge: The action of bromine on derivatives of urea in neutral aqueous solution (Rec. Trav. chim. Pays-Bas **72**, 169-172, 1953, No. 2).

Gevonden werd dat alleen ongesubstitueerde amidogroepen in ureumderivaten in neutrale oplossing snel door broom worden aangetast en dat daarentegen de reactie met gealkyleerde amidogroepen zeer langzaam verloopt. Tevens is gebleken dat dimethylolureum een symmetrische structuur bezit.

2090: K. H. Klaassens en C. J. Schoot: Derivatives of p-diethoxybenzene, II. 1,4-diethoxy-2-aminobenzene-5-diazoniumborofluoride (Rec. Trav. chim. Pays-Bas **72**, 178-182, 1953, No. 2).

Beschrijving van de bereiding van de in de ondertitel genoemde verbinding, inclusief structuurbewijs.

2091: Y. Haven: Dielectric losses of sodium chloride crystals (J. chem. Phys. **21**, 171-172, 1953, No. 1).

De verlieshoek (tg δ) van NaCl-kristallen wordt als functie van de frequentie gemeten tussen 10 Hz en 10^5 Hz en in een dubbellogarithmisch diagram uitgezet. Door deze wijze van uitzetten kan men de dipoolverliezen scheiden van de geleidingsverliezen. Metingen bij 110 °C werden gedaan bij zuiver NaCl en bij NaCl met diverse verontreinigingen (0,003 mol % vreemde ionen, 0,05 mol % Ca^{2+}, 0,14 mol % Ca^{2+}, 0,008 mol % Mn^{2+} en 0,014 mol % Mn^{2+}). De Debye-verliezen blijken toe te nemen met toenemende verontreiniging.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

2092*: H. P. J. Wijn: Magnetic relaxation and resonance phenomena in ferrites (Diss. Leiden 1953, 82 blz.).

Na een kort overzicht van de algemene eigenschappen en de bereidingswijze der ferrieten volgt een beschrijving van de meetmethodes die zijn gebezigd voor het bepalen van de magnetiseringskromme en de vervorming als functie van de frequentie. De magnetiseringskromme van ferrieten met een grote aanvangspermeabiliteit blijkt sterk van de frequentie af te hangen, en wel op een zodanige wijze dat reeds bij een frequentie van ongeveer 1 MHz een lineair verband bestaat tussen de inductie en de magnetische veldsterkte in het ferriet, tot tamelijk grote inducties. Deze dispersie wordt niet gevonden voor ferrieten met een aanvangspermeabiliteit beneden ongeveer 400, tenzij zij worden gesinterd bij een zeer hoge temperatuur (1500 °C). De invloed van de porositeit en van uitwendige krachten op de magnetiseringskromme wordt onderzocht. Dit onderzoek leidt tot de conclusie dat de irreversibele verschuivingen der Bloch-wanden in sommige ferrieten bij hoge frequenties niet of slechts gedeeltelijk plaatsvinden, zodat de magnetiseringskromme van de frequentie afhangt. Verder wordt nog eens ingegaan op het frequentiespectrum van de aanvangspermeabiliteit van ferrieten. Door dit spectrum te meten tot 3000 MHz, kon worden aangetoond dat de door Snoek gevonden en verklaarde dispersie in de aanvangspermeabiliteit wordt veroorzaakt door een resonantieproces. Bovendien blijkt een ferromagnetische resonantie volgens Snoek op te treden in een ferriet onder een zodanig aangelegde uitwendige mechanische kracht dat wandverschuivingen niet tot de permeabiliteit kunnen bijdragen. De hierbij gevonden resonantiefrequentie hangt op eenvoudige wijze samen met de natuurlijke ferromagnetische resonantiefrequentie van hetzelfde ferriet. In dit hoofdstuk worden ook meetresultaten gegeven, die wijzen op een nieuw relaxatieverschijnsel, dat zo niet de enige, dan toch een belangrijke oorzaak is van de restverliezen in ferrieten.

Nadat een kort overzicht is gegeven van de in de literatuur bekende dispersiemechanismen voor verplaatsingen van Bloch-wanden en gezamenlijke draaiingen van de spins in een Weiss-gebied, worden de meetresultaten met de theorie vergeleken. Daarbij komt de schrijver tot de volgende conclusies: a) De relaxatie van de irreversibele Bloch-wandverplaatsingen wordt veroorzaakt door een demping, waarvan de oorzaak nog onbekend is. b) Het denkbeeld van de ferromagnetische resonantie leidt tot een verklaring van vele eigenschappen der aanvangspermeabiliteit van ferrieten bij hoge frequenties. c) De relaxatie die bij lage frequentie een dispersie veroorzaakt in de aanvangspermeabiliteit van ferrieten, hangt samen met een diffusie van electronen. De activeringsenergie van het relaxatieverschijnsel is dezelfde als die van de soortelijke weerstand van het ferriet, indien men deze meet met zeer kleine gelijkstromen. Ten slotte wordt ingegaan op het feit dat, hoewel voor sommige ferrieten de irreversibele wandverplaatsingen bij hoge frequentie niet meer voorkomen, een hoogfrequent magnetisch wisselveld in deze stoffen toch nog allerlei verliezen veroorzaakt. Een gevolg hiervan is dat het in het algemeen niet gerechtvaardigd is bij ferrieten de vervorming te berekenen uit de hysteresisverliezen.

2093: K. S. Knol en J. Volger: Is a superconductor free from noise? (Physica **19**, 46-50, 1953, No. 1/2).

Uit metingen bij 6 MHz wordt afgeleid dat in een ring van niobiumnitride (NbN) geen extra-geruis ontstaat als deze ring door afkoeling suprageleidend wordt gemaakt, zelfs indien deze doorlopen wordt door persisterende stromen van ongeveer 100 ampère.

2094: G. H. Jonker en J. H. van Santen: Magnetic compounds with perovskite structure, III. Ferromagnetic compounds of cobalt (Physica **19**, 120-130, 1953, No. 1/2).

Mengkristallen van $(La,Sr)CoO_3$ vertonen in alle samenstellingen perofskietstructuur. Voor niet te grote en niet te kleine Sr-concentraties treedt ferromagnetisme op. Krommen worden gegeven van de verzadigingsmagnetisatie en de effectieve paramagnetische momenten als functie van de samenstelling. De onderstelling wordt geuit dat het waargenomen ferromagnetisme wordt veroorzaakt door positieve wisselwerking tussen Co^{3+} en Co^{4+}. Het teken van de „exchange" wisselwerking wordt besproken in verband met de theorie van Anderson, Polder en Zendler.

Rectificatie: De publicatie No. **2086**, waarvan de korte inhoud in de vorige aflevering van dit tijdschrift (pag. 348) werd gegeven, heeft als auteurs J. D. Fast en E. M. H. Lips.

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

REGISTER VAN ONDERWERPEN, JAARGANGEN 6—15

Het bij elk onderwerp vermelde vet gedrukte getal geeft de jaargang aan, het daaropvolgende getal de pagina. De jaargangen **6** en **7** corresponderen met de jaren 1941 en 1942, de jaargangen **8-15** met de jaren 1946-1953. Voor onderwerpen behandeld in de jaargangen **1-5** raadplege men het register opgenomen in jaargang **10**, 372-379, 1948.

Aardappelen, bestraling **10**,318
Acoustiek van zalen, zie **Zaalacoustiek**
Afbeeldingsfouten **9**,301
Afstandsbediening van modellen **15**,329

Analyse:
kwik in lucht **11**, 91
lood in lucht **11**,219
met direct aanwijzende polarograaf **14**,328
spectrochemische methode . **12**,341

Antennes:
gevoeligheid voor plaatselijke storingen **6**,307
raam—, antenne-effect . . . **7**, 65
raam—, combinatie met gewone — **9**, 55

Armaturen:
toelaatbare helderheid . . . **12**,204
meting lichtverdeling . . . **9**,114 / **14**,124
Audiometer **6**,235
Autokoplichten **12**,309
Automatische meetbrug (PR 1000, PR 2000) **15**,237

Bacteriën, inactiveren door UV . **12**,111
Baken, magnetron voor — . . . **14**,250
Ballonblaasmachine (plaat) . . **14**,238
Bandspreiding **6**,269
Bariumtitanaat, zie **Titanaten**
Batterijen, systeem van voeding met — . . . . . **9**,231 / **11**,257
Beeldiconoscoop . . . . . **13**, 71 / **14**,282
Beeldtransformator voor momentopnamen (ME 1201) **14**,363
Beeldversterker, röntgen— . . . **14**, 65
Betatrons **11**, 65
Bliksemlichtlampen, zie **Flitslampen**
Bloembolgewassen, zie **Tulpen**
Booglassen, zie **Lassen**
Brightness engineering **12**,204
Bundellichten, lichtverdeling . . **9**,114

Cascadegeneratoren:
gestabiliseerde — voor electronenmicroscoop **10**,137
H.F. gloeidraadvoeding . . . **11**,123
voor kernreacties (1,25 MV) **6**, 52
voor televisie 25 kV . . . **10**,157 / 50 kV . . . **14**, 1
„Centralix" **6**,225
Clandestiene radioproductie . . . **8**,337
„Compactix" **11**,197

Condensatoren:
fabricage papier — (plaat) . **10**,117
getrokken — **13**,145
keramische — **10**,232
10 000 kVA batterij **7**,182
trillende — voor electrometer . . . . . **7**, 24 / **10**,338

Condensatormicrofoons:
constructie **9**,330
schakeling met laag ruisniveau **9**,357
Contactbooglassen, zie **Lassen**

Contacten, electrische:
contrôle contactdruk **6**, 62
trillingen contactveren . . . **7**,155
Contacttherapie . . . . . **8**, 8 / **13**, 27

Contrastwaarneming:
bij onscherpe details **11**,338
bij tunnelverlichting **10**,299
bij verlichtingsniveau van wegen **9**,150
Cosmotron, Ferroxcubekern . . . **15**,249

Cyclotron:
theorie **12**, 65
ijzer voor de electromagneet **10**,247

— te Amsterdam:
algemene constructie . . **12**,245
oscillator en modulator **12**,251
electromagneet **12**,353
verdere constructiedetails **14**,291

Daglengte-effecten bij Poinsettia en Populus **13**,369
Debije-Scherrer-camera **10**,203
Deltamodulatie **13**,249
Demonstratiezaal voor electroacoustiek **10**,193

Demping:
inwendige — ijzer en staal . **13**,172
van mechanische trillingen **9**, 16 / **9**, 85

Diëlectrische constante:
materialen met grote —. . . **10**,232
meting bij 3000 MHz . . . **13**, 13
temp. coëff. van — en verliezen **9**, 91
van ferrieten . . . . . **13**,225 / **15**,255
Dislocaties in metalen . . . . **15**,266 / **15**,301
Donkerekamerverlichting **11**, 55
Doorlating van gassen, zie **Gassen, doorlating door metalen** . . . .

Doorvoeringen door glas:
uitz. coëff. legeringen voor — **10**, 87
met poederglas **8**, 2
bij radiobuizen **6**,321
in stalen weergeefbuis . . . **15**, 65
Dosimeter voor röntgenstralen . . **10**,338

Draad:
montage— voor telefonie . . **6**, 79
onderzoek op oppervl. barsten **11**, 10
„Podur" isolatie **12**, 97
Draaggolftelefonie, zie **Telefonie**
Draaggolftelegrafie **8**,206
Draaispoelmeters, ijzervrij koperdraad voor — **8**,316
Droogstraler **9**,249
Drukindicateur (GM 3154) . . . **6**, 22
Dijbeenhalsbreuken, toestel voor operatie van — **8**,237
Dynamo's, onderzoek van rijwiel— **6**,215
Dynamo-zaklantaarn **8**,225

Eenheden:
Giorgi —:
historie **10**, 55
in electrotechniek . . . **10**, 79
nieuwe kaars **10**,153
Egaliseren van telefoonkabels . . **7**,184

Eindbuizen:
voor lage spanning (DL 41) . **10**,346
zie ook **Radiobuizen**
Elastische constanten van metalen, meting **6**,376
Electro-acoustische demonstratiezaal **10**,193
Electro-analoog . . . . . **12**,261 / **12**,323

Electrometers met trilcondensator:
voor p_H-meting **7**, 24
met directe aanwijzing . . . **10**,338
Electron, historie **9**,225
Electronenbanen in ruimteladingsveld **15**, 26

Electronenbuizen:
overzicht **14**,129
röntgenografische contrôle . **12**,211
met lintvormige bundel . . **13**, 33 / **14**,349
zie ook: **Gasontladingsbuizen**
Kathodestraalbuizen
Radiobuizen
Schakelbuizen
Telbuizen
Televisie
Zendbuizen

Electronendiffractiediagrammen:
opnemen met electronenmicroscoop **9**, 33
textuuronderzoek door — . . **7**,178
Electronenemissie, secundaire, zie **Secundaire emissie**
Electronengeleiding in niet-metallische stoffen **9**, 47
Electronenlenzen, veldmeting aan magnetische — **14**,338

Electronenmicroscoop:
met continu regelbare vergroting **9**, 33
voor 100 kV . . . . . **9**,180 / **12**, 33
voor 400 kV **9**,193
stabiliseren van versnellingsspanning voor — **10**,137
toepassing voor onderzoek plantenziekten **14**,105

opnamen met — (platen):
asbest **13**,376
bacterie **12**,121
cellulose **11**, 44
virus **13**,141
zinkoxyde **12**, 26
Electronentellers, zie **Tellers**
Electron. schakelaar (GM 4580) . **9**,340
Electrophorese **12**,297
Etsing van koper **15**,234
„Expressor" systeem voor muziekoverdracht **11**,285

Facsimile, apparatuur voor snelle — overdracht:
algemene gegevens **10**,225
zendapparaat **10**,257
ontvangapparaat **10**,265
transmissie **10**,289
synchronisatie **10**,325

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Fazeverschil, meting tot 100 MHz 14,142

Ferrieten:
dimensioneel effect 13,225; 15,255
Ferroxcube, zie aldaar
kristalstructuur 9,186
toepassing in halfgeleiders . . 9,239
gyromagnetische verschijnselen 11,317
Ferro-electriciteit, zie **Titanaten**

Ferroxcube:
ontwikkeling en eigenschappen 8,353
magnetische en electrische eigenschappen 13,213
meting van eigenschappen . . 14,206

toepassingen:
algemene gezichtspunten, diverse voorbeelden . . 13,317
in Cosmotron 15,249
draaggolftelefonie . . 9,161; 10,353
impulsgenerator televisie 10,165
transformator raamantenne 9, 63
zaagtandgenerator televisie 10,313
zie ook **Ferrieten**

Ferroxdure:
ontwikkeling en eigenschappen 14, 33
toepassing voor focussering in weergeefbuizen 15,168
Filmprojectie, gloeilampen voor — 8, 72
Filmstudiolampen 7,161

Filters, electrische:
voor draaggolftelefonie . . . 7,104
invloed van verliezen 7,138
supergroepdoorschakelfilter . 13,196
met Ferroxcubekernen . . 9,169; 13,317
Filters, magnetische, voor olie . 6,169

Flikkeren:
van electrische lichtbronnen 6,299
van televisiebeelden 13, 7

Flitslampen:
„Photoflux":
beschrijving verbeterde types 12,189
specifieke lichthoeveelheid (PF 3) 15,311
electronische:
voor stroboscoop 8, 26
voor Wilsonkamer . . . 10,183
Fluctuaties, zie **Ruisen**

Fluorescentie:
van vaste stoffen, theorie . . 6,353
halophosphaten voor „TL"-lampen 13,338
invloed van temperatuur . . 12, 6
nalichten:
in beeldtransformator (ME 1201) 14,367
in lichtstipaftastbuis (MC 13-16) 15,231
in lijnenvertaler 15,349
rendement — van kathodestraalbuizen 14,378
verzadiging — in televisieweergeefbuizen 12,122
zinksulfidefosforen, geleide valentie 13, 41
toepassingen:
algemeen overzicht . . . 9,216
in buisvormige —lamp („TL") 6, 65
bij hogedrukkwiklamp (HPL) 13, 61
voor röntgenschermen . 9,321
schilderen met fluorescerende verven 11, 16

Fluorescentielampen:
automatisch insmelten electrodes (plaat) 9,123
constructie „TL"-lampen . 6, 65
ontsteekschakelaar voor — . 10,143
regeling van lichtsterkte . . 12, 83
toepassing in mijnen 10,334
toepassing in woonkamer . . 8,267
in serie met gloeilamp (TLS) 12,133
vervangingsschema 15,128
zie ook **Verlichting**
Focussering weergeefbuizen (Ferroxdure) 15,168
Fosforen, zie **Fluorescentie**

Fotocellen:
keerlaag— 8, 65
met secundaire emissie, zie **Multiplicatorbuizen**

Fotografie:
donkerekamerverlichting . . 11, 55
filmstudiolampen 7,161
flitslampen, zie aldaar
gloeilampen voor — 6,263
momentopnamen (10^{-7} sec) met beeldtransformator . . 14,363
plaatsing van kunstlichtbronnen 12,147

Fotografische reproductie:
van sprekende film 9, 65
metaal-diazoniumsysteem . . 9,289

Fotometrie:
lichtsterkte-eenheid 10,153
bij kleine helderheden . . . 15, 97
Fotosynthese 14,322
Frequentie-analyse, snel registrerende 7, 50
Frequentiedriftmeter 12,197

Frequentiemodulatie:
grondslagen 8, 42
vergelijking met amplitudemodulatie 8, 89
detectorbuis (φ-detector, EQ 80) 11, 33
u.k.g. verbinding met —:
zender 8,121
ontvanger 8,193
Frequentiestabilisatie (IGO) . . 13,353

Galvanometer 7,114; 7,128

Gasontladingsbuizen:
koudekathodebuis (Z 500 T, Z 501 T) 15,285
kwikkathodeventielen met capacitive ontsteker . . 8,346; 9,105
stabiliseerbuis (85 A 1) . . . 8,273
thyratrons, zie aldaar

Gasontladingslampen:
flikkeren 6,299
snel moduleerbare — (voor facsimile-telegrafie) 10,265
vervangingsschema 15,128
zie ook **Lampen**

Gassen, doorlating door metalen:
theorie 6,369
experimenten 7, 74
Gassen, signaleren van giftige — . 8,341

Geiger-Müller-telbuizen:
voor electronen 6, 74
met halogeenvulling 13,259
voor röntgenstralen 10, 1
toepassingen:
indicatorenmethode . . 8,334
spectrochem. analyse . 11,219
zie ook **Tellers**
Geleide valentie 13, 41

Geleidingsmechanismen:
in halfgeleiders met grote negatieve temperatuurcoëff. . 9,239
in niet-metallische stoffen . 9, 47
in oxydekathode 11,275

Geluid:
electro-acoustische demonstratiezaal 10,193
gehoorscherpteonderzoek (audiometer) 6,235
grammofoons 13, 86
hoortoestellen, electronische 15, 37
snelle registrerende frequentie-analyse 7, 50
zie verder: **Condensatormicrofoons**
Magnetofoons
Muziek
Philips-Millersysteem
Stereofonie
Zaalacoustiek

Geluidsfilm:
copiëren met metaal-diazoniumsysteem 9,289
geruisbestrijding bij afspelen 8, 97
Philips-Miller-systeem, zie aldaar
problemen bij reproductie van — 9, 65
vervorming door scheve spleet 6,110

Gelijkrichters:
hoogspanningsventielen voor röntgendiagnostiek 8,199
kwikkathodeventielen met capacitieve ontsteker . . 8,346; 9,105
ontionisatietijd van buizen met gasvulling 12,182
seleniumventielen, kleine . . 9,267
spanningsstoten in — 9,135
stabilisatie van spanning, zie aldaar
voor kleine telefooncentrales 6, 39
thyratrons, zie aldaar
zie ook **Cascadegeneratoren**
Gelijkstroomversterking met magnetron („magnetische diode") 8,361

Gieten:
in vacuum 15, 73
modern vormgietwerk (verloren wasmodel) 15,137
Giftige gassen, signaleren van — . 8,341
Giorgi-stelsel 10, 55; 10, 79

Glas:
ballonblaasmachine (plaat) . 14,238
diëlectrische verliezen . . . 13,377
doorvoeringen door —, zie aldaar
poederglas 8, 2
spanningsonderzoek . . . 9,277; 15, 68
structuur 8,231; 13,271
„ijzerglas" voor aansmelting aan staal 15, 59

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Gloeilampen:
autokoplichten 12,309
fabricage (plaat) 8,279
flikkeren 6,299
voor filmprojectie 8, 72
voor filmstudio's 7,161
voor fotografie 6,263
serieschakeling 6,105
verbetering van lichtopbrengst (kryptonlampen) . 6,338
zie ook **Verlichting**

Golfpijpen:
electromagnetische golven in — . . . . . 10, 14 / 10, 46
geplooide — voor lineaire versnellers . . . . . 14,225 / 15,177
rubbervel als model 11,156
meting van staandegolfverhouding 12, 15

Grammofoons, voor langspeelplaten 13, 86
Griep, fabricage van vaccin . . 12,277
Groeplooptijdmeting in netwerken 15,335
Gyrator 11,325

Halfgeleiders:
met grote neg. temp. coëff. . 9,239
geleide valentie 13, 41

Harden van metalen:
isotherm harden van staal . 6,283
diverse methodes (o.a. oxydisch —) 14,185
onderzoek afkoeling in hardingsvloeistoffen 9,148
Hechtkracht van lakken 8,147
Helderheidsbegrip (verduisteringsverlichting) 6,161

Heteluchtmotoren:
theorie 8,129
grondslagen voor ontwikkeling 9, 97
constructie 9,125
meting temperatuurfluctuaties 13, 55
Heupverpenning 8,237

Hoogfrequentieverhitting:
inductief 11,165
capacitief 11,236

Hoogspanning:
veldsterkte in —constructies 6,274
generatoren, zie **Cascadegeneratoren** en **Televisie**
ventielen voor — 8,199
Hoortoestellen, electronische . . 15, 37
Horloges, contrôle met oscillograaf 9,316

IGO voor frequentiestabilisatie . 13,353

Impedantiemetingen:
met afgestemd Lechersysteem 8, 16
met niet afgestemd Lechersysteem 8,280
Impulsgenerator voor draaggolfvoeding 8,142
Impulsmodulatie, multiplex— . . 11,133
Impulstransformator 12, 90
Indicateur voor verbrandingsmotoren (GM 3154, 4300, 4301) 6, 22
Indicatorenmethode, zie **Isotopen**
Indringingsmeter voor verf . . . 13,344
Influenza, fabricage van vaccin 12,277
„Infraphil" 8,177

Infrarode stralen:
drogen met — 9,249
medische toepassingen:
groot toestel 6,202
„Infraphil" 8,177

Inhaalbuizen:
principe en theorie 8,214
voor 100-1000 W continu . . 13,181
multireflectiebuis 8,257

Ionenvalmagneet 15,278
Ionenversneller, zie **Versnellers voor elementaire deeltjes**

Ionenvlek:
in beeldiconoscoop 14,282
in weergeefbuizen . . . . 15, 13 / 15,278 / 15,361

Ionosfeer:
radio-onderzoek van — . . . 8,111
peiler 13,152
Isotherm harden van staal . . . 6,283

Isotopen:
indicatorenmethode, betekenis en toepassing 8,296
indicatorenmethode, techniek 8,330
productie radio-isotopen . . 15,349

Jubileumoverzicht van wetensch. onderzoek Philips 1891-1951 . . 13, 99

Kaars, nieuwe 10,153
Kabelbeproeving, zie **Sterkstroomkabels**
Karakteristiekenschrijver voor ontvangbuizen 12,287

Kathodes:
impulsbelasting gloei— . . . 13,328
L-kathode, zie aldaar
kwik —, ontstekingsmechanisme . . . . . 8,346 / 9,105
oxyde —, theorie van geleiding 11,275
gethorieerde wolfraam — . . 14,197

Kathodestraalbuizen:
in lichtstipaftaster (MC 13-16) 15,229
oscillograafbuizen, constructieverbeteringen 9,181
zie ook **Televisie, weergeefbuizen**

Kathodestraaloscillografen:
constructie:
met twee balansversterkers (GM 3159) 9,202
klein type (GM 5655) . . 11,111
stroboscopische— voor hoge frequenties . . 12, 52 / 12, 73
electronische schakelaar (GM 4580) 9,340
voorversterker (GM 4574) . . 15, 82

toepassingen:
afkoeling door hardingsvloeistoffen 9,148
horloges, contrôle . . . 9,316
polarografie 14,328
spanningen in motoronderdelen 6, 94
transistors, karakteristieken 13,234
Keerlaagfotocellen 8, 65
Keerlaagventielen (kleine selenium —) 9,267

Keramiek:
overzicht 10,215
titaandioxyde 10,232
Ferroxcube, zie aldaar
Ferroxdure, zie aldaar
Kerfslagwaarde van ijzer en staal 11,307

Kernreacties:
productie radio-actieve isotopen 15,317
zie ook **Versnellers voor elementaire deeltjes**
Kernresonantie, meting magnetisch veld met — 14,341

Kleuren:
kleuren en kleurindrukken . 9, 2
chromatische aanpassing van het oog 9,257
kleurafwijkingen, contrôle . 6,186
kleurendriehoek 12,141
Klystrons, zie **Inhaalbuizen**

Koeling van zendbuizen:
met lucht . . . . . 9,172 / 14,203
met water . . . . . 10,240 / 14,202
Koper, etsing 15,234
Koperdraad, ijzervrij — 8,316
Koppeling, vertragings— 9,286
Koppelmethode voor hoogfrequentieversterkertrappen . . . 8,125
Kortegolftherapie, generator . . 7,147
Kortsluitbeveiliging van dynamo met permanente magneet . . . 8,229
Koudekathodebuis voor telefonie (Z 500 T, Z 501 T) 15,285

Kristallen:
kwartsoscillator, zie **Kwarts**
roosterfouten in — 15,105
piëzo-electriciteit van — . . 11,151
structuuronderzoek van —, zie **Röntgen, diffractieonderzoek**
Krypton, gloeilampen met — . . 6,338
Kunststoffen, zie **Plastica**

Kwarts:
piëzo-electrisch gedrag . . . 11,145
— oscillatorplaten:
orientatie van sneden . . 11,326
contrôle snijhoeken met röntgendiffractie . . . 11,359
slijpen en afwerken . . . 12,170
zagen (plaat) 9,370
Kweekkasten 12, 1
Kwikbepaling in lucht 11, 91
Kwikkathodeventielen . . . . 8,346 / 9,105

Kwiklampen:
lage druk — met fluorescentie, zie **Fluorescentielampen**
hoge druk —, met fluorescentie (HPL) 13, 61
hoge druk —, met water gekoeld (SP) 6, 33
voor lichtdrukken . . . . 6,251 / 13,365
menglichtlamp 7, 33

Laboratorium, historie van het Natuurkundig — 13, 99

Lakken:
contrôle van kleurafwijkingen 6,186
hechtkrachtmeter 8,147
indringingsmeter 13,343

Lampen, zie **Flitslampen**
Fluorescentielampen
Gasontladingslampen
Gloeilampen
Kwiklampen
verder ook **Verlichting**

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Lassen:
bekleding van lasstaven . . . 10,118
beveiliging tegen te hoge spanning 15,159
contact-booglassen:
grondslagen; Contactstaven 8,161
inbranding, lassnelheid . 8,304
automatisch — 13,227
druppelgrootte, bepaald met filmopnamen 15, 89
mechanische eigenschappen (lasstaaf Ph 55) 6, 97
porositeit van lasnaden door zwavel 7, 91
porositeit, algemene oorzaken 11,101
waterstofarme lasstaven . . 14, 86
zuurstof en stikstof, rol bij — 10, 27
Lechersystemen 6,241
Legeringen, zie **Metalen**
Lekken zoeken met Philips vacuummeter 11,116
Lichtbronnen, zie **Lampen**
Lichtdrukken, kwikdamplampen voor — . . . . . 6,251 / 13,365
Lichtsterkte-eenheid 10,153
Lichtstipaftaster . . . . . 15,217 / 15,229
Lichtverdeling:
van bundellichten 9,114
algemeen meettoestel 14,124
Lineaire electronenversnellers:
grondslagen 14,225
voor 15 MeV (Harwell) . 15, 58 / 15,177
L-kathode:
grondslagen en constructie . 11,349
bij impulsbelasting 13,328
toepassingen:
in beeldiconoscoop . . . 13, 82
in magnetrons 14, 62
Loodbepaling in lucht 11,219
Looptijdmeting in netwerken . . 15,335
Lopendegolfoscillator 11,225
Luminescentie, zie **Fluorescentie** en **Fluorescentielampen**
Lijnspectra, lichtbronnen voor — 11,303
Lijnvormige lichtbronnen, zie **Fluorescentielampen** en **Verlichting**

Magneetstaal, ontwikkeling . . . 6, 8
Magneten, permanente:
gebruik in dynamo 8,225
voor focussering 15,168
ionenvalmagneet 15,278
Magnetisch materiaal:
permanent —:
magneetstaal, ontwikkeling 6, 8
niet metallisch — (Ferroxdure) 14, 33
week —:
voor cyclotron 10,247
niet-metallisch —, zie **Ferrieten** en **Ferroxcube**
„Magnetische diode" 8,361
Magnetofoons:
beschrijving van apparaten 14,165
opneem- en weergeefproces . 14,269
Magnetostatische velden, meetmethodes 14,334
Magnetostrictie, invloed op thermische uitzetting 10, 87
Magnetrons:
theorie en constructie 14, 50
voor baken (golflengte 3 cm) 14,250
voor gelijkspanningsversterking („magnetische diode") 8,361
Manometer, Philips—, nieuwe uitvoering 11,116
Mechanische spanningen, onderzoek:
in glas . . . . . 9,277 / 15, 68
met rekstrookjes . . . . . 6, 94 / 11, 23
Mechanische trillingen:
van contactveren 7,155
onderzoek met rekstrookjes . 11, 30
trillingsvrije opstellingen . 9, 16 / 9, 85
Meetbrug, automatische (PR1000, PR 2000) 15,237
Meetoscillatoren, zie **Oscillatoren**
Mengbuis, diode als — 6,289
Menglicht (ML-lamp) 7, 33
Mengschakeling, zelfoscillerende, met triodes 8,194
Metaaldamplampen, zie **Gasontladingslampen**
Metaaldetectoren 15, 1
Metalen:
elastische constanten, meting 6,376
etsing van koper 15,234
harden van —, zie aldaar
invloed van verontreinigingen in ijzer en staal:
inwendige demping . . 13,172
kerfslagwaarde 11,307
afschrikveroudering . . 13,165
vervormingsveroudering 14, 24
oxydatie, invloed vreemde oxydes 12,217
plastische deformatie en roosterfouten . . . . . 15,266 / 15,301
zuivere —, bereiding 11,244
idem, gieten in vacuum . . . 15, 73
Microfoons, zie **Condensatormicrofoons**
Millivoltmeter, electronische, zie **Voltmeter, electronische**
Mobilofoon, zendbuizen voor — . 12,161
Modellen, afstandsbediening . . . 15,329
Modulatiemethodes:
deltamodulatie 13,249
frequentiemodulatie, zie aldaar
impulsmodulatie, multiplex — 11,133
zie ook **Telefonie, draaggolf —**
Modulatoren voor draaggolftelefonie 7, 83
Molybdeen, textuur 7,120
Monochromatische lichtbronnen 11,303
Montagedraad voor telefonie . . 6, 79
Multiplex-impulsmodulatie . . . 11,133
Multiplicatorbuizen, toepassingen:
facsimilezender 10,257
lichtstipaftaster 15,217
röntgencamerafotografie . . 10,107
Multireflectiebuis 8,257
Muziek:
langspeelplaten 13, 86
multiplicatie van concerten . 10,167
overdracht met „Expressor" systeem 11,285
pauzemuziek in bioscoop . . 11,129
ijking van stemvorken . . . 12,232
Mijnverlichting 10,334

Nachtblindheid, keuring op — . . 9,211
Nagalm, zie **Zaalacoustiek**
Natriumlicht, 10 jaar — 7,193
Natuurkundig Laboratorium, historie 13, 99
Nawerkingsverschijnselen 8, 57
Netwerken:
filters, zie aldaar
invloed van verliezen 7,138
looptijdmeting 15,335
onderzoek door uitschakelverschijnsel 12,237
Nikkelijzerband, textuur 7, 45

Oliefilters, magnetische 6,169
Omroep:
Nederlandse — zenders . . . 6, 1
studio-installaties, zie aldaar
Omschakeling, automatische, op reservetoestel 8,310
Omvormer van gelijkstroom (vibrator) 6,346
Ontionisatie van buizen met gasvulling 12,182
Ontsteekschakelaar fluorescentielampen 10,143
Ontvangbuizen, zie **Radiobuizen**
Oog:
contrastwaarneming, zie aldaar
eigenschappen bij verlichtingsniveau van wegen . . 9,150
kleurengewaarwording, zie **Kleuren**
nachtblindheid 9,211
zie ook **Verlichting**
Opneembuizen voor televisie (beeldiconoscoop) . . . . . 13, 71 / 14,282
Optische afbeeldingsfouten . . . 9,301
„Oralix" 13, 23
Oscillatoren:
met constante uitgangsspanning 14,258
door impulsen gesynchroniseerd (IGO) 13,353
kwartsoscillatorplaten, zie aldaar
***LC*-oscillatoren:**
werkingswijze 7, 40
stabiliteit 7,171
mechanisme van synchronisatie 14,218
meetoscillatoren:
0,1-30 MHz (GM 2882) . 6,153
signaalgenerator televisie (GM 2887) 15,206
RC-meetoscillator 20 Hz-250 000 Hz (GM 2317) 15,260
meting frequentiedrift van — 12,197
Oscillografen, zie **Kathodestraaloscillografen**
Overgenereren, theorie 7,171
Oxydatie, bevordering van — door vreemde oxydes (o.a. MoO_3) . . 12,217
Oxydekathode:
theorie van geleiding 11,275
impulsbelasting van — . . . 13,328
Oxydische harding van metalen . 14,185

Penthodes, zie **Radiobuizen** en **Zendbuizen**
Permanente magneten, zie **Magneten, permanente** en **Magnetisch materiaal**
Philips-Miller systeem voor geluidsregistratie:
stereofonische registratie . . 6, 88

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

copiëren van geluidsspoor . 9, 65; 9,289
„Philishave" scheertoestel . . . 12, 27
p_H-meting (GM 4491) 7, 24
„Photoflux" lampen, zie **Flitslampen**
Piekspanningsmeter 7, 20

Piëzo-electriciteit:
materialen 11,145
aantonen van — 11,151
Planeetrad, slijpmachine met — . 12,170

Plantenbestraling:
bewaren van pootaardappelen 10,318
daglengte-effecten 13,369
forceren van tulpen 10,282
kweekkasten 12, 1
voor voeding, vormgeving, bloei 11, 45
Plantenziekten, onderzoek met electronenmicroscoop 14,105

Plastica:
in electrotechniek 11, 1
polyvinylchloride voor draadisolatie 12, 97
Plastische deformatie van metalen 15,266; 15,301

Poederglas:
beschrijving eigenschappen 8, 2
toepassing in zendbuizen . . 10,273
Polarograaf, direct aanwijzende . 14,328
Polyvinylchloride („Podur") voor draadisolatie 12, 97
Potentiaalveld in kwikkathodebuis, opgenomen in electrolyttrog 8,346
Potter-Bucky-diafragma 8,188
„Practix" 6,225
Precisiegieten 15,137
Projectielampen, film— 8, 72
Projectietelevisie, zie **Televisie**
Protonresonantie, meting magnetisch veld met — 14,341
Pupinspoelen met Ferroxcubekern 13,322
Pyrometer in harderij 6, 29

Radarstation IJmuiden 14, 49

Radiobuizen:
diode als mengbuis decimetergolven 6,289
glazen of metalen omhulsel („Sleutelbuizen") 6,321
karakteristieken, automatisch opnemen 12,287
kleine — met glazuurtechniek („Rimlockbuizen") . . 8,289
ruisen, zie aldaar
secundaire emissie in eindbuizen (DL 41) 10,346

speciale buizen:
eindbuizen voor lage spanning (DL 41) . . . 10,346
magnetische besturing . 8,361
meetdiode decimetergolven (DA 50) 7,124
mengdiode decimetergolven 6,289
triodes decimetergolven (EC 80 en EC 81) . . . 11, 79
subminiatuurbuizen . . . 15, 46; 15, 83; 15,332

Radiogolven, voortplanting:
invloed van ionosfeer op — 8,111; 13,152
door troposfeer 15,114; 15,151
Radio-isotopen, zie **Isotopen**

Radio-ontvangtoestellen:
antennes, zie aldaar
bandspreiding 6,269
clandestiene — in bezettingstijd 8,337
gerichte ontvangst 9, 55
meerpuntsontvangst 9, 55
zie ook **Frequentiemodulatie**
Oscillatoren
Ruisen
Telefonie, u.k.g.-verbindingen
Radiostoringen, gevoeligheid van antennes voor — 6,307
RC-meetoscillator 20-250 000 Hz (GM 2317) 15,260

Regelen van industriële processen:
algemene beschouwingen . . 12,255
electro-analoog voor bestudering 12,261; 12,323
Rekstrookjes, metingen met — 6, 94; 11, 23

Relaisbuizen:
kwikkathodeventielen . . 8,346; 9,105
zie verder **Schakelbuizen** en **Thyratrons**
Reminrichting voor röntgeninstallatie 11, 51
Reservetoestel, omschakeling op — 8,310
Resonantiekringen voor u.k.g. . 6,217
Richtingshoren, zie **Stereofonie**
Richttoestel voor heupverpenning 8,237

Röntgen:
beeldversterker 14, 65

buizen:
fijnfocusbuis 8,326
hardglazen — in olie . . 6,314
lilliputbuis (KT) . . . 14,114
met draaiende anode . 8, 33
„Rotalix" O 55 (wisselspanning) 13, 23
contacttherapiebuis . . 13, 27
endotherapiebuis . . . 13, 29

camerafotografie:
met lenscamera 10,107
met spiegelcamera . . . 13,281
reminrichting longonderzoekapparaat 11, 51
collimator voor — bundels 13, 47
contrôle van montage electronenbuizen 12,211

diagnostiek:
doorlichten met vergroot beeld 8,321
fantoomproeven 11,295
hoogspanningsventielen . 8,199
kleine apparaten („Centralix", „Practix") . . 6,225
longonderzoek, **Röntgencamerafotografie**
tandartsentoestel („Oralix") 10, 69
universeel apparaat met automatiek (Medio D) 6, 12
universeel app. met afleesb. gegevens (DX 4) 10, 37
verstrooide straling in röntgenbeeld 8,183

diffractie-onderzoek:
apparaat met Geigerteller 10, 1
Debije-Scherrer-camera . 10,203
orientatie kwartsoscillatorplaten 11,359
zie ook **Textuuronderzoek**
dosimeter 10,338
richttoestel voor heupverpenning 8,237

schermen:
lichtemissie 9,321
onscherpte van beeld . . 9,364
strooistraling in — beeld . . 8,183

therapie:
contact— apparaat . . . 8, 8
KT-apparaat 14,114
400 kV-installatie . . . 8,105
„Compactix"(200 kV_{max}) 11,197

Roosterfouten in kristallen:
algemene beschouwingen . . 15,105
— en plastische deformatie 15,266; 15,301
„Rotalix" röntgenbuizen . . . 8, 33; 13, 23

Rubbervel als model:
voor golfpijpen 11,156
voor electronenbanen in ruimteladingsveld 15, 26

Ruisen:
bestrijding van — bij geluidsfilm 8, 97
microfoonschakeling met laag ruisniveau 9,357
oorzaken van — 6,129

bij zeer hoge frequenties:
van ontvangtoestellen . 6,178
van diode 14, 93
van triode 14,175
in röntgenbeeldversterker . 14, 71
Ruwheidsmeter 14,156
Rijwieldynamo, onderzoekmethode 6,215

Schakelbuizen:
met secundaire emissie:
inschakelbuizen 13, 1
omschakelbuizen . . . 13, 33
met koude kathode en gasvulling (Z 500 T, Z 501 T) . 15,285
Scheren, onderzoek van electrisch — 12, 27
Schilderen met fluorescerende verven 11, 16
Schmidt-optiek, zie **Spiegelsysteem van Schmidt**
Schotelveren 10, 61
Schrikdraad 13,306

Secundaire emissie:
ongewenste effecten in versterkbuizen (DL 41) . . . 10,346
van fluorescentiescherm . . . 15,359
in televisie-opneembuizen . . 13, 71

toepassingen:
multiplicatorbuizen . 10,109; 10,263
schakelbuizen 13, 1; 13, 33
Seignette-electriciteit, zie **Titanaten**
Seleniumfotocellen 8, 65
Seleniumventielen, kleine 9,267

Signalering:
bij draaggolftelefonie 8,168
in electronische telefooncentrale 15,285
Smeltpunt in verband met thermische uitzetting 10, 87

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Snelheidsmodulatiebuizen, zie **Inhaalbuizen**
Spanningsonderzoek, zie **Mechanische spanningen, onderzoek**
Spanningsregeling, zie **Stabilisatie van spanning**
Spanningsverhoudingen, meting van complexe —, tot 100 MHz **14**,142

Spectrochemische analyse:
fotografische methode . . . **12**,341
met Geigerteller (loodbepaling) **11**,219
Sperlaagfotocellen **8**, 65
Sperlaagventielen **9**,267
Spiegelgalvanometer . . . . . **7**,114 / **7**,128

Spiegelsysteem van Schmidt:
principe **9**,301
correctieplaten, vervaardiging **9**,349
onderzoek van sferische spiegel **10**,286

toepassingen:
voor projectietelevisie **10**, 97 / **15**, 49
voor röntgencamerafotografie **13**,281
Spinellen . . . . . **9**,186 / **9**,239
Sprekende film, zie **Geluidsfilm**
Sprongkarakteristiek voor beoordeling versterkers **6**,193

Staal:
ontwikkeling magneet — . . **6**, 8
voor cyclotron **10**,247
zie ook **Harden van Metalen** en **Metalen**

Stabilisatie van spanning:
conserveringsgelijkrichter . . **9**,231
conserveringsgelijkrichter met electronische besturing . . **11**,257
gelijkrichter voor telefooncentrales **6**, 39
stabiliseerbuis **8**,273
voedingsgelijkrichter 300 V **6**, 54
voedingsgelijkrichter 5 kV . **14**, 76
voedingsgelijkrichter 150 kV **10**,137
Stabiliteit triode-oscillator . . . **7**,171

Stadsschouwburg Utrecht:
acoustiek **7**, 9
verlichting **7**, 1

Steekproefcontrôle:
grondslagen, systemen . . . **11**,187
steekproefschema's **11**,264
practijk van — (standaardsteekproefsysteem) **11**,369
Steenkolenmijnen, verlichting . . **10**,334
Stemvorken, ijking van **12**,252

Stereofonie:
„afbeelding" bij stereofonische weergave **8**, 51
condensatormicrofoon voor — **9**,330
localisatie vóór en achter; elevatiehoek **6**,363
registratie op Philips-Millerfilm **6**, 88
schijnbare elevatie **9**, 8

toepassingen:
multiplicatie van concerten **10**,167
pauzemuziek bioscoop . **11**,129

Sterkstroomkabels:
beproevingsapparaat **7**, 59
localisatie van kabelfouten . **7**,113

Stralingsmetingen:
röntgendosimeter **10**,338
met Geiger-Müller-telbuis, zie aldaar en **Tellers**
Stroboscoop (GM 5500) **8**, 25
Structuuronderzoek, röntgenografisch, zie **Röntgen, diffractie-onderzoek**

Studio-installaties:
nieuwe constructieprincipes **6**,139
piekspanningsmeter voor — **7**, 20
electro-acoustische demonstratiezaal **10**,193
Synchrocyclotron, zie **Cyclotron**

Synchronisatie:
in fascimile-apparatuur . . . **10**,325
met impulsen (IGO) **13**,353
van *LC*-oscillatoren **14**,218
van televisie-ontvangers . . **10**,364 / **13**,294

Tegenkoppeling:
voor constante versterking . **9**, 24
in electrometerversterker . **10**,339
in telefonieversterkers . . . **14**, 20

Telbuizen:
decimale telbuis (E 1 T) . . **14**,349
Geiger-Müller-telbuis, zie aldaar

Telefonie:
deltamodulatie **13**,249

draaggolftelefonie:
algemene grondslagen **6**,329
draaggolfvoeding (17 kanalen) **8**,137
egaliseren van kabel (17 kanalen) **7**,184
filters (17 kanalen) . . . **7**,104
modulatoren **7**, 83
onderhoudsmetingen . . **8**,249
seleniumventielen voor modulatoren **9**,267
signalering met draaggolven **8**,168

48-kanalensysteem:
modulatiemethode . **9**,161
constructie **10**,353

op coaxiale kabels:
algemene problemen **14**, 14
supergroepdoorschakelfilter . . . **13**,196
draaggolftelegrafie **8**,206
electronische centrale **15**,285
gelijkrichters voor kleine centrales **6**, 39
montagedraad **6**, 79
Pupinspoelen met Ferroxcubekern **13**,322
reservetoestel, automatische omschakeling **8**,310

u.k.g.-verbindingen:
Eindhoven-Tilburg, met frequentiemodulatie **8**,121 / **8**,193
met rijdende auto's . . . **12**,161
voor de tropen **6**,120
multiplex-impulsmodulatie **11**,133
voeding met batterijen in conserveringslading . . . **9**,231 / **11**,257

Televisie:
flikkeren der beelden **13**, 7

lichtstipaftaster:
methode **15**,217
kathodestraalbuis voor — (MC 13-16) **15**,229
looptijdmetingen **15**,335
lijnenvertaler **15**,349
in operatiezaal (plaat) . . **11**, 90
opneembuizen (beeldiconoscoop) . . . . . **13**, 71 / **14**,282

projectie-ontvanger voor huiskamer:
contrôle van spiegel . . **10**,286
deflectie-apparatuur . . **10**,307
hoogspanningsvoeding . **10**,157
kathodestraalbuis . . . **10**,129
optiek **10**, 97
synchronisatie **10**,364

projectie-ontvanger voor zalen:
algemene beschrijving . **15**, 49
hoogspanningsvoeding . **14**, 1
signaalgenerator (GM 2887) . **15**,206
versterker, beoordeling met sprongkarakteristiek . . . **6**,193
vliegwielsynchronisatie . . . **13**,294

weergeefbuizen:
contrôle van lichtstip (plaat) **14**,377
focussering met Ferroxdure **15**,168
met geknikte hals . . . **15**, 10
ionenvalmagneet . . . **15**,278
v. projectie MW 6-2 . **10**,129 / MW 13-16 . **15**, 50
secundaire emissie van scherm **15**,359
stalen — **15**, 59
verzadiging van fluorescentie **12**,122
Westeuropees — net **15**,165

zenders:
voor 9 kW **7**,129
eindtrap voor 100 kW . **14**,309

Tellers:
met decimale telbuizen (E 1 T) **14**,349

met Geiger-Müller-telbuis:
eenvoudige uitvoering . **6**, 74
met batterijvoeding . . **15**, 17
met koudekathodebuizen . . **15**,290
zie ook **Geiger-Müller-telbuizen**

Temperatuurmeting:
met pyrometer **6**, 29
bij snelle fluctuaties . . . **13**, 55

Textuuronderzoek:
van aluminiumspiegels, door electronendiffractie **7**,178
methodiek, poolfiguur . . . **7**, 13
nikkelijzerband **7**, 45
overkruis gewalst molybdeen **7**,120

Therapie:
infrarood— **6**,202
infrarood— met „Infraphil" **8**,177
met kortegolf **7**,147
röntgen—, zie aldaar

Thyratrons:
voor regeling lichtsterkte van „TL" lampen **12**, 83
meting van ontionisatietijd . **12**,182
PL 10 . . . . . **13**,309
Titaandioxyde als diëlectricum . **10**,232

Titanaten:
piëzo-electrisch gedrag . . . **11**,145
seignette-electriciteit **11**,176
„TL" lampen, zie **Fluorescentielampen**

Toongeneratoren:
tot 100 000 Hz **8**,251
RC-generator 20-250 000 Hz (GM 2317) **15**,260

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Tracers, zie **Isotopen**
Transistors, meetinrichting . . . **13**,234
Transmutaties, zie **Kernreacties**
Travelling wave buis als oscillator **11**,225
Trekproducten, samengestelde . . **13**,145
Trilholten . . . . . **8**,149 / **9**, 73
Triller **6**,346
Trillingen, zie **Mechanische trillingen**
Triodes, zie **Radiobuizen** en **Zendbuizen**
Triode-oscillator, zie **Oscillatoren**
Troposfeer, voortplanting radiogolven door — . . . . . **15**,114 / **15**,151
Tuberculose-opsporing, zie **Röntgen, camerafotografie**

Tulpen:
forceren van — **10**,282
gebroken — (virusziekten) . **14**,105
Tunnels, verlichting **10**,299

Uitschakelverschijnsel, onderzoek van netwerken door — **12**,237
Uitzetting, thermische — van ferromagnetische legeringen . . . **10**, 87

Ultrakorte golven:
buizen:
diode als mengbuis dm-golven **6**,289
inhaalbuizen, zie aldaar
meetdiode dm-golven (DA 50) **7**,124
ontvangbuizen (EC 80 en EC 81). **11**, 79
zendbuizen, zie aldaar
golfpijpen . . . . . **10**, 14 / **10**, 46
impedantiemetingen, zie aldaar
Lechersystemen **6**,241
resonantiekringen **6**,217
trilholten . . . . . **8**,149 / **9**, 73
ruisen bij — ontvangst, zie **Ruisen bij zeer hoge frequenties**
telefonie-verbindingen, zie **Telefonie, u.k.g.-verbindingen**
Ultraviolette straling voor inactiveren van bacteriën **12**,111

Vacuummeter, Philips — **11**,116
Vacuumsmeltapparaat . . . . **11**,244 / **15**, 73
Veldsterkten bij hoogspanningsconstructies **6**,274
Ventielen, zie **Gelijkrichters**

Verblinding:
door armaturen **12**,204
bij tunnelverlichting **10**,299
Verduisteringsverlichting **6**,161
Veren:
schotel — **10**, 61
schroef — voor trillingsvrije opstelling **9**, 87
instabiliteit bij — **11**,248
Verf, indringingsmeter voor — . **13**,344

Verlichting:
armaturen, toelaatbare helderheid („brightness engineering") **12**,204
behaaglijke — **14**,239
kantoren en woonruimten . . **8**,242
lijnvormige lichtbronnen:
berekenen installaties . **6**,147
verdeling — sterkte . . **12**, 60
menglicht **7**, 33
natriumlicht, 10 jaar **7**,193
normen voor — sterkte . . **10**,176
rendementen van installaties **7**, 97
Stadsschouwburg Utrecht . . **7**, 1
station te Le Havre **12**,370
steenkolenmijnen **10**,334
tunnels **10**,299
verduisterings— **6**,161
vliegvelden (SP-lamp) . . . **6**, 33
weg —, physiologische grondslagen **9**,150
woonkamer— met „TL" lampen **8**,267

Verliezen:
diëlectrische — in glas . . . **13**,377
invloed op netwerken **7**,138
magnetische — **8**,353
meting verlieshoek bij 3000 MHz **13**, 13
samenhang met temp.coëff. van diëlectr. constante . . **9**, 91
door nawerkingsverschijnselen **8**, 57
van Ferroxcube . . . . . **13**,213 / **13**,317 / **14**,206

Veroudering van ijzer en staal:
afschrik — **13**,165
vervormings — **14**, 24

Versnellers voor elementaire deeltjes:
betatrons **11**, 65
met cascadegenerator (1,25 MeV) **6**, 46
Cosmotron (Ferroxcubekern) **15**,249
cyclotron, zie aldaar
voor 1 MeV (plaat). **15**, 88
lineaire electronenversnellers, zie aldaar
Versterkbuizen, zie **Radiobuizen**

Versterkers:
gelijkstroomversterking met magnetron **8**,361
beoordeling met sprongkarakteristiek **6**,193
met constante versterking **9**, 24 / **9**,309
voorversterker (GM 4574). . **15**, 82
zie ook: **Frequentiemodulatie**
Kathodestraaloscillografen
Oscillatoren
Ruisen
Studio-installaties
Tegenkoppeling
Telefonie
Televisie
Voltmeter, electronische
Versterking van helderheid (röntgenbeeld) **14**, 65
Vertragingskoppeling **9**,286

Vervorming bij geluidsfilm door scheve spleet **6**,110
Vibrator **6**,346

Virussen:
fabricage influenzavaccin . . **12**,277
onderzoek met electronenmicroscoop **14**,105
influenzavirus, foto **13**,141

Vitamine D:
bereiding **6**,154
ijking — preparaten (plaat) . **10**,363
Vliegvelden, verlichting landingsbaan (SP) **6**, 33
Vliegwielsynchronisatie televisieontvangers **13**,294
Vochtbepaling, electrische **9**, 13

Voltmeter, electronische:
voor 1-30 000 kHz (GM 6005) **11**,210
ijking van — **14**,263
voorversterker (GM4574) voor — **15**, 82

Weergeefbuizen voor televisie, zie **Televisie**

Wegverlichting:
physiologische grondslagen . **9**,150
10 jaar natriumlicht **7**,193
Weide-afrastering, electrische . . **13**,306
Wilsonkamer, flitslamp voor — . **10**,183

Woonkamerverlichting:
met fluorescentielampen . . **8**,267
verlichtingssterkte **8**,242

IJzer, zie **Metalen** en **Staal**
IJzerdetector **15**, 1
IJzervrij koperdraad **8**,316

Zaalacoustiek:
ELA-studio **10**,193
nagalmmeting:
principe **8**, 82
apparatuur **9**,371
Schouwburg Utrecht **7**, 9
Zeepvliesmodellen van electrische netwerken **7**,142

Zendbuizen:
met gethor. wolfraamkathode (TBL 12/100, TBW 12/100) **14**,197
methode van luchtkoeling . . **9**,172
ontladingsverschijnsel(Rocky Point-effect) **6**,208
sproeikoeler **10**,240
voor ultrakorte golven:
technologische problemen **6**,257
tot 100 MHz (TB 2,5/300 en QB 2,5/250) . . . **10**,273
voor mobiele installaties (QQE 06/40, QQC 04/15) **12**,161
inhaalbuizen, zie aldaar
magnetrons, zie aldaar

Zenders:
Nederlandse omroep— . . . **6**, 1
zie verder **Telefonie, u.k.g.-verbindingen** en **Televisie**
Zirconium als gasbinder in zendbuizen **14**,197

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

REGISTER VAN ARTIKELEN, GERANGSCHIKT VOLGENS AUTEURS JAARGANGEN 6–15

Het bij elk artikel vermelde vet gedrukte getal geeft de jaargang aan, het daaropvolgende getal de bladzijde. Voor artikelen verschenen in de jaargangen **1-5** raadplege men het register dat is opgenomen in jaargang **10**, 380-388, 1948.

Addink, C.C.J.
De nauwkeurige ijking van stemvorken **12**,232
Addink, N.W.H. en Groot, W. de
Spectrochemische analyse **12**,341
Alink, R.J.H., Dippel C.J. en Keuning, K.J.
Het metaal-diazoniumsysteem voor fotografische reproductie **9**,289
Alma, G., Diemer, G. en Groendijk, H.
Electronenbanen in ruimteladingsvelden nagebootst op het rubbermembraan **15**, 26
Alma, G. en Prakke, F.
Een nieuwe serie kleine radiobuizen **8**,289
Alons, L.
Nieuwe ontwikkelingen op grammofoongebied . . . **13**, 86
Alphen, P.M. van en Rinia, H.
De vervaardiging van correctieplaten voor Schmidt-optieken **9**,349
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld, I. De projectie-optiek **10**, 97
Arbelet, G., Breggen, J.C. van der en Lindenhovius, H.J.
Een millivoltmeter voor het frequentiegebied van 1000 tot $30 \cdot 10^6$ per/sec **11**,210
Arfin, B. en Espersen, G.A.
Een magnetron voor bakenzenders op 3 cm golflengte **14**,250
Aschen, R. en Gaillard, P.
Een eenvoudige ionosfeerpeiler **13**,152
Aten, A.H.W. Jr. en Halberstadt, J.
De productie van radio-isotopen **15**,317
Aten, A.H.W. Jr. en Heyn, F.A.
De toepassing van isotopen als indicatoren **8**,296
De techniek van onderzoekingen met radio-actieve en stabiele isotopen **8**,330
Bakker, C.J.
Oorzaken van spannings- en stroomfluctuaties . . . **6**,129
Het radio-onderzoek der ionosfeer **8**,111
Bareford, C.F. en Kelliher, M.G.
Een lineaire electronenversneller voor 15 millioen electronvolt **15**,177
A. Keuze van de parameters en algemene constructie **15**,178
B. Beschrijving van de belangrijkste onderdelen en schakelingen **15**,187
C. Beproevingsmethodes en prestaties **15**,200
Bast, G.H., Goedhart, D. en Schouten, J.F.
Een draaggolftelefoniesysteem voor 48 kanalen,
I. De keuze van de modulatiemethode **9**,161
II. Bouw der apparatuur **10**,353
Bayfield, W.A., Nemet, A. en Berindei, M.
Een röntgendiagnostiekapparaat met afleesbare opnamegegevens en beveiliging tegen overbelasting **10**, 37
Beek, M. van de
Een experimentele televisiezender van 9 kW **7**,129
Beljers, H.G.
Een registrerend apparaat voor de frequentie-analyse van snel veranderende geluiden **7**, 50
Drie methodes voor het meten van magnetostatische velden,
III. Meting met behulp van protonresonantie . . . **14**,341
Beljers, H.G. en Snoek, J.L.
Gyromagnetische verschijnselen bij ferrieten . . . **11**,317
Berg, J. ter
Over de poreusheid van lasnaden **7**, 91
Bergen, J.A. van, Blink, W.P. van den en Bienfait, H.
Automatisch lassen met contactlasstaven **13**,227
Bergmans, J. en Keitz, H.A.E.
Het bepalen van de lichtverdeling en de lichtstroom van bundellichten **9**,114
Berindei, M., Nemet, A. en Bayfield, W.A.
Een röntgendiagnostiekapparaat met afleesbare opnamegegevens en beveiliging tegen overbelasting . **10**, 37
Bienfait, H., Bergen, J.A. van en Blink, W.P. van den
Automatisch lassen met contactlasstaven **13**,227
Bierman, A. en Oele, H.A.
Betatrons met en zonder ijzeren juk **11**, 65
Biermasz, A.L. en Hoekstra, H.
Het meten van lengteveranderingen met behulp van rekstrookjes **11**, 23
Blasberg, E. en Groot, A. de
Metaaldetectoren **15**, 1
Bleeksma, J., Kloos, G. en Di Giovanni, H.J.
Een röntgendiffractie-apparaat met Geigerteller . . **10**, 1
Blink, W.P. van den, Bienfait, H. en Bergen, J.A. van
Automatisch lassen met contactlasstaven **13**,227
Blok, L. en Köster, H.J.
Een toestel voor het onderzoek van de gehoorscherpte (audiometer) **6**,235
Blom, P.
Een electronisch hoortoestel **15**, 37
Boeke, J.
Het electrisch signaleren van sporen vergiftige gassen in de atmosfeer **8**,341
Een nieuwe methode van electrische vochtbepaling **9**, 13
Boelens, W.W.
Een instrument voor het registreren van de frequentiedrift van een oscillator **12**,197
Boer, H.J. de en Weel, A. van
Een apparaat voor het meten van groeplooptijden **15**,335
Boer, J.B. de en Vermeulen, D.
De toelaatbare helderheid van verlichtingsarmaturen **12**,204
Autokoplichten **12**,309
Boer, K. de
Stereofonische registratie op Philips-Miller film . . . **6**, 88
Stereofonische afbeelding **8**, 51
Een merkwaardig verschijnsel bij stereofonische geluidsweergave **9**, 8
Boer, K. de en Urk, A. Th. van
Enige bijzonderheden bij het richtingshoren **6**,363
Boosman, H.B.R.
De nieuwe Nederlandse omroepzenders **6**, 1
Botden, P.J.M. en Combée, B.
Speciale röntgenbuizen **13**, 23
Botden, P.J.M., Combée, B. en Houtman, J.
Een experimenteel röntgenapparaat met een lilliput-röntgenbuis **14**,114
Bouma, P.J.
Het helderheidsbegrip in verband met verduisteringsproblemen **6**,161
Het flikkeren van electrische lichtbronnen **6**,299
Het waarnemen op de weg bij lage helderheden . . . **9**,150
Bouma, P.J. en Kruithof, A.A.
Kleuren en kleurindrukken **9**, 2
De chromatische aanpassing van het oog **9**,257
Bouwers, A. en Cath, P.G.
De maximale electrische veldsterkte voor enkele eenvoudige electrodenconfiguraties **6**,274
Bouwers, A. en Heyn, F.A.
Een apparaat voor het transmuteren van atoomkernen **6**, 46
Een eenvoudig toestel voor het tellen van electronen **6**, 74
Breggen, C.J. van der, Lindenhovius, H.J. en Arbelet, G.
Een millivoltmeter voor het frequentiegebied van 1000 tot $30 \cdot 10^6$ per/sec. **11**,210
Brekoo, H.P.J. en Douma, Tj.
Het verwarmen van de gloeidraden der ventielen in een cascadegenerator door middel van hoogfrequente stroom **11**,123

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Bremmer, H.
De troposfeer als medium voor de voortplanting van radiogolven,
I 15,114
II 15,151
Brey, H. de en Rinia, H.
Een verbeterde methode voor het koelen van zendbuizen met lucht 9,172
Brey, H. de, Rinia, H. en Weenen, F.L. van
De grondslagen voor de ontwikkeling van de Philips heteluchtmotor 9, 97
Bril, A., Gier, J. de en Klasens, H.A.
Een kathodestraalbuis voor lichtstipaftasting . . . 15,229
Bril, A. en Klasens, H.A.
Het rendement van de fluorescentie van kathodestraalbuizen 14,378
Bril, A. en Kröger, F.A.
Verzadiging der fluorescentie in televisiebuizen . . . 12,122
Brockman, F.G. en Louwerse, M.W.
De grote Ferroxcube-kern van het Cosmotron te Brookhaven 15,249
Bruin, S.L. de
Een toestel voor stroboscopische waarneming . . . 8, 25
Bruining, H. en Francken, J.C.
Nieuwe ontwikkelingen aan de beeldiconoscoop . . 14,282
Bruining, H., Francken, J.C. en Schagen, P.
De beeldiconoscoop, een opneembuis voor televisie 13, 71
Bruinsma, A.H.
Draadloze besturing van modellen 15,329
Bueren, H.G. van
Roosterfouten en plastische deformatie van metalen,
I. Aard en eigenschappen van roosterfouten, in het bijzonder van dislocaties 15,266
II. Gedrag van roosterfouten tijdens de deformatie 15,301
Bügel, R.D. en Verwey, E.J.W.
Keramische materialen met een hoge diëlectrische constante 10,232
Burger, G.C.E.
Fantoomproeven met röntgenstralen 11,295
Burger, G.C.E., Combée, B. en Tuuk, J.H. van der
Röntgendoorlichting met vergroot beeld 8,321
Burgerjon, J.J. en Heyn, F.A.
Het synchrocyclotron te Amsterdam,
IV. Details van de constructie en hulpapparaten . 14,291
Burgt, C.M. van der, Gevers, M. en Wijn, H.P.J.
Meetmethodes voor enkele eigenschappen van Ferroxcube-materialen 14,206
Carpentier, E.E.
Een kathodestraaloscillograaf met twee balansversterkers 9,202
Een electronische schakelaar met regelbare commuteringsfrequentie 9,340
Een gemakkelijk transportabele kathodestraaloscillograaf 11,111
Casimir, H.B.G.
Een magnetron voor gelijkspanningsversterking . . 8,361
Cassee, E.
Een conserveringsgelijkrichter met electronisch constant gehouden laadspanning 11,257
Cath, P.G. en Bouwers, A.
De maximale electrische veldsterkte voor enkele eenvoudige electrodenconfiguraties 6,274
Cayzac, J. en Périlhou, P.
Een gestabiliseerde voedingsgelijkrichter voor 5000 V, 50 mA 14, 76
Chippendale, R.A. en Jenkins, J.A.
Ultrasnelle momentfotografie met behulp van de beeldtransformator 14,363
Cisney, E. en Parrish, W.
Een verbeterde camera voor röntgendiffractieopnamen 10,203
Coeterier, F.
De multireflectiebuis, een nieuwe oscillatorbuis voor zeer korte golven 8,257
Combée, B. en Botden, P.J.M.
Speciale röntgenbuizen 13, 23
Combée, B., Burger, G.C.E. en Tuuk, J.H. van der
Röntgendoorlichting met vergroot beeld 8,321
Combée, B. en Fransen, J.
Een röntgenapparaat voor therapie 11,197
Combée, B., Houtman, J. en Botden P.J.M.
Een experimenteel röntgenapparaat met een lilliputröntgenbuis 14,114
Constable, J.M.
Automatische reminrichting voor een röntgeninstallatie 11, 51
Cornelius, P.
De gevoeligheid van antennes voor plaatselijke storingen 6,307
Het antenne-effect bij ontvangtoestellen met raamantenne 7, 65
Het gerationaliseerde Giorgi-stelsel met absolute volt en ampère in de electrotechniek 10, 79
Cornelius, P. en Slooten, J. van
Installaties voor verbeterde omroepontvangst . . . 9, 55
Custers, J.F.H.
Beschouwingen over texturen van metalen 7, 13
De textuur van nikkelijzerband 7, 45
De textuur van overkruis gewalst molybdeen 7,120
Textuuronderzoek met electronenstralen 7,178
Daams, J. en Voogd, J.
Het inactiveren van bacteriën door ultraviolette straling 12,111
Dammers, B.G., Knaap, P.D. van der en Uitjens, A.G.W.
Het electrisch optekenen van diagrammen met geijkt coördinatensysteem 12,287
Defize, L. F. en Willigen, P.C. van der
Druppelgrootte bij booglassen bepaald met vertraagde films 15, 89
Dell, H.A. en Gentry, C.H.R.
Een direct aanwijzende precisiepolarograaf 14,328
Derksen, J.C. en Stel, M.
Plastica en hun toepassing in de electrotechnische industrie 11, 1
Diemer, G., Groendijk, H. en Alma, G.
Electronenbanen in ruimteladingsvelden nagebootst op het rubbermembraan 15, 26
Diemer, G. en Knol, K.S.
Een model voor het bestuderen van electromagnetische golven in rechthoekige golfpijpen 11,156
Geruis van electronenbuizen bij zeer hoge frequenties,
I. De diode 14, 93
II. De triode 14,175
Dippel, C.J., Alink, R.J.H. en Keuning, K.J.
Het metaal-diazoniumsysteem voor fotografische reproductie 9,289
Dippel, C.J. en Keuning, K.J.
Problemen bij de fotografische reproductie, in het bijzonder van sprekende film 9, 65
Domburg, J. en Six, W.
Een gasontladingsbuis met koude kathode als schakelelement in de telefonie 15,285
Dorgelo, E.G.
Enige technologische problemen bij de ontwikkeling van een nieuwe serie zendbuizen 6,257
Poederglas 8, 2
Glazen zendbuizen met een hoog rendement bij frequenties van omstreeks 100 Mper/sec 10,273
Zendbuizen voor groot vermogen met kathode van gethorieerd wolfraam 14,197
Dorgelo, E.G. en Zijlstra, P.
Twee zendbuizen voor gebruik in mobiele installaties 12,161
Dorsman, C.
Een p_H-meter met zeer grote ingangsweerstand . . . 7, 24
Dorsten, A.C. van
Het stabiliseren van de versnellingsspanning voor een electronenmicroscoop 10,137
Dorsten, A.C. van en Franken, A.J.J.
Drie methodes voor het meten van magnetostatische velden,
II. Meting van het veld langs de as van magnetische electronenlenzen 14,338
Dorsten, A.C. van, Nieuwdorp, H. en Verhoeff, A.
De Philips electronenmicroscoop voor 100 kV . . . 12, 33
Dorsten, A.C. van, Oosterkamp, W.J. en Poole, J.B. Le
Een experimenteel electronenmicroscoop voor 400 kilovolt 9,193

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Douma, Tj.
Spanningsstoten in gelijkrichters **9**,135
Douma, Tj. en Brekoo, H.P.J.
Het verwarmen van de gloeidraden der ventielen in een cascadegenerator door middel van hoogfrequente stroom **11**,123
Druyvesteyn, M.J.
Het bepalen van de elastische constanten van metalen **6**,376
Dijkstra, L.J. en Fast, J.D.
Inwendige demping in ijzer en staal **13**,172
Eén namens velen
Clandestiene radioproductie in bezettingstijd **8**,337
Elenbaas, W. en Holmes, T.
Een direct ontstekende fluorescentielamp in serie met een gloeilamp **12**,133
Elenbaas, W. en Labberté, K.R.
Hogedrukkwiklampen voor het vervaardigen van lichtdrukken **13**,365
Elenbaas, W., Labberté, K.R. en Ouweltjes, J.L.
Een nieuwe hogedrukkwiklamp met fluorescerende buitenballon **13**, 61
Elenbaas, W. en Riemens, J.
Lichtbronnen voor lijnspectra **11**,303
Ensing, L. en Eyndhoven, H.J.J. van
Een oscillator met constante uitgangsspanning . . . **14**,258
Ensing, L. en Janssen, J.M.L.
De electro-analoog, een toestel voor het bestuderen van regelmechanismen,
I. Bestanddelen en werking **12**,261
II. De electrische uitvoering **12**,323
Espersen, G.A. en Arfin, B.
Een magnetron voor bakenzenders op 3 cm golflengte **14**,250
Eyndhoven, H.J.J. van en Ensing, L.
Een oscillator met constante uitgangsspanning . . . **14**,258
Fast, J.D.
Permeabiliteit van metalen wanden voor gassen . . **6**,369
Experimenten over de doorlating van gassen door metalen wanden **7**, 74
De rol van zuurstof en stikstof bij het booglassen . . **10**, 27
De taak van de bekleding van lasstaven **10**,118
Oorzaken van porositeit in lasnaden **11**,101
Een toestel voor het bereiden van metalen met een nauwkeurig bekend gehalte aan verontreinigingen . **11**,244
Onderzoekingen over de kerfslagwaarde van ijzer en staal **11**,307
Verouderingsverschijnselen in ijzer en staal na snel koelen **13**,165
Vervormingsveroudering in ijzer en staal **14**, 24
Waterstofarme lasstaven **14**, 86
Fast, J.D. en Dijkstra, L.J.
Inwendige demping in ijzer en staal **13**,172
Fast, J.D., Luteijn, A.I. en Overbosch, E.
Bereiden en gieten van metalen en legeringen in een hoogvacuum , ... **15**, 73
Feiner, H. en Hansen, H.N.
Draaggolftelefonie op coaxiale kabels **14**, 14
Feiner, H. en Hoekstra, J.
Montagedraad voor telefonie-installaties **6**, 79
Francken, J.C. en Bruining, H.
Nieuwe ontwikkelingen aan de beeldiconoscoop . . **14**,282
Francken, J.C., Schagen, P. en Bruining, H.
De beeldiconoscoop, een opneembuis voor televisie . **13**, 71
Franken, A.J.J. en Dorsten, A.C. van
Drie methodes voor het meten van magnetostatische velden,
II. Meting van het veld langs de as van magnetische electronenlenzen **14**,338
Fransen, J.
Een miniatuur-röntgentoestel voor tandartsen . . . **10**, 69
Fransen, J. en Combée, B.
Een röntgenapparaat voor therapie **11**,197
Fransen, J. en Ledeboer, J.M.
Generatoren voor kortegolftherapie **7**,147
Frederik, W.S.
Keuring op nachtblindheid **9**,211
Fremery, F. de en Wenke, J.W.G.
Nieuwe constructieprincipes in de electro-acoustische installatie van studio's **6**,139
Het meten van piekspanningen in een studio-installatie **7**, 20
Fry, D.W.
De lineaire electronenversneller **14**,225
Funke, J. en Oranje, P.J.
Over de ontwikkeling van menglichtlampen **7**, 33
Gaillard, P. en Aschen, R.
Een eenvoudige ionosfeerpeiler **13**,152
Geel, W. Ch. van
Sperlaagfotocellen **8**, 65
Geiss, W.
Verbeteringen in de lichtopbrengst van gloeilampen **6**,338
Gelder, Z. van en Jonker, J.L.H.
Nieuwe electronenbuizen als schakelaars in de communicatietechniek,
I. Inschakelbuizen **13**, 1
II. Omschakelbuizen **13**, 33
Gentry, C.H.R. en Dell, H.A.
Een direct aanwijzende precisiepolarograaf **14**,328
Gevers, M.
Meting van de diëlectrische constante en de verlieshoek van vaste stoffen bij 3000 MHz **13**, 13
Gevers, M. en Pré, F.K. du
Een merkwaardige eigenschap van technische vaste diëlectrica **9**, 91
Gevers, M., Wijn, H.P.J. en Burgt, C.M. van der
Meetmethodes voor enkele eigenschappen van Ferroxcube-materialen **14**,206
Gier, J. de
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld,
II. De kathodestraalbuis **10**,129
Gier, J. de, Hagenberg, Th., Smelt, J.A.M., Steenis, O.L. van en Mulder, J.G.W.
Een stalen weergeefbuis voor televisie-ontvangst . . **15**, 59
Gier, J. de, Klasens, H.A. en Bril, A.
Een kathodestraalbuis voor lichtstipaftasting . . . **15**,229
Gier, J. de, Kleisma, A.C. en Peper, J.
Secundaire electronenemissie van het scherm van een weergeefbuis **15**,359
Gier, J. de en Rooy, A.P. van
Verbeteringen in de constructie van kathodestraalbuizen **9**,181
Giovanni, H.J. Di, Bleeksma, J. en Kloos, G.
Een röntgendiffractie-apparaat met Geiger-teller . . **10**, 1
Giovanni, H.J. Di, Kes, W. en Lowitzsch, K.
Een transportabel röntgenapparaat voor massalong-onderzoek **10**,107
Goedhart, D., Bast, G.H. en Schouten, J.F.
Een draaggolftelefoniesysteem voor 48 kanalen,
I. De keuze van de modulatiemethode **9**,161
II. Bouw der apparatuur **10**,353
Goedhart, D. en Hepp, G.
Het opwekken van de draaggolven in een installatie voor draaggolftelefonie **8**,137
Goedhart, D. en Jong, J. de
Draaggolftelefonie **6**,329
Gorter, E.W., Oosterhout, G.W. van, Went, J.J. en Rathenau, G.W.
Ferroxdure, een groep nieuwe materialen voor permanente magneten,
I. Belangrijkste eigenschappen van Ferroxdure . . **14**, 33
II. De physische achtergrond van enige eigenschappen van Ferroxdure **14**, 36
III. Verzadigingsmagnetisatie en kristalstructuur **14**, 43
Gorter, E.W. en Went, J.J.
De magnetisatie en electrische eigenschappen van Ferroxcube-materialen. **13**,213
Gradstein, S.
De plaatsing van de lichtbronnen bij het fotograferen met kunstlicht **12**,147
Gradstein, S. en Jonker, J.L.H.
Kunstschilderen met fluorescerende verven **11**, 16
Greefkes, J.A., Schouten, J.F. en Jager, F. de
Deltamodulatie, een nieuw modulatiesysteem voor telecommunicatie **13**,249
Groendijk, H., Alma, G. en Diemer, G.
Electronenbanen in ruimteladingsvelden nagebootst op het rubbermembraan **15**, 26
Groot, A. de en Blasberg, E.
Metaaldetectoren **15**, 1
Groot, F.A. de
De signalering bij draaggolftelefonie **8**,168

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Groot, F.A. de en Haan, P.J. den
Modulatoren voor draaggolftelefonie 7, 83
Groot, W. de
Het electron vijftig jaar 9,225
Optische fouten bij afbeelding door lenzen en spiegels 9,301
Het ontstaan van het Giorgi-stelsel van electrische eenheden 10, 55
De nieuwe kaars 10,153
Cyclotron en synchrocyclotron 12, 65
Wetenschappelijk onderzoek bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken 1891-1951 . . . . . 13, 99
Fotometrie bij kleine helderheden 15, 97
Groot, W. de en Addink, N.W.H.
Spectrochemische analyse 12,341
Groot, W. de en Klasens, H.A.
De lichtemissie van röntgenschermen 9,321
Groot, W. de en Kröger, F.A.
De invloed van de temperatuur op de fluorescentie van vaste stoffen 12, 6
Groot, W. de en Kruithof, A.A.
De kleurendriehoek 12,141
Haan, P.J. den en Groot, F.A. de
Modulatoren voor draaggolftelefonie 7, 83
Haantjes, J.
Het beoordelen van een versterker door middel van de sprongkarakteristiek 6,193
Haantjes, J. en Kerkhof, F.
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld, IV. De apparatuur voor het afbuigen van de electronenbundel 10,307
V. De synchronisatie 10,364
Haantjes, J. en Loon, C.J. van
Een televisieprojector voor gebruik in zalen 15, 49
Haantjes, J. en Schut, Th.G.
Een lijnenvertaler voor internationale uitwisseling van televisieprogramma's 15,349
Haantjes, J. en Vrijer, F.W. de
Het flikkeren van televisiebeelden 13, 7
Haaijman, P.W. en Jonker, J.L.H.
De getrokken condensator en andere samengestelde trekproducten 13,145
Haaijman, P.W., Verwey, E.J.W. en Heilmann, E.L.
Over de kristalstructuur van ferrieten en analoge metaaloxyden 9,186
Haaijman, P.W., Verwey, E. J. W. en Romeyn, F.C.
Halfgeleiders met een grote negatieve temperatuurcoëfficient van de weerstand 9,239
Hagenberg, Th., Smelt, J.A.M., Steenis, O.L. van, Mulder, J.G.W. en Gier, J. de
Een stalen weergeefbuis voor televisie-ontvangst . . 15, 59
Hagendoorn, P.J. en Reynst, M.F.
Het opnemen van diagrammen met de electrische drukindicateur 6, 22
Halberstadt, J. en Aten, A.H.W. Jr.
De productie van radio-isotopen 15,317
Halbertsma, N.A. en Liempt, J.A.M. van
Gloeilampen voor serieschakeling 6,105
Lampen voor fotografische opnamen 6,263
Hamaker, H.C.
De keuring van partijen door middel van steekproeven 11,187
Theorie van steekproefschema's 11,264
Hamaker, H.C., Taudin Chabot, J.J.M. en Willemze, F.G.
Steekproefschema's en steekproeftabellen in de practijk 11,369
Hansen, H.N. en Feiner, H.
Draaggolftelefonie op coaxiale kabels 14, 14
Haringx, J.A.
Magnetische oliefilters 6,169
Over trillingen van contactveren 7,155
Trillingsvrije opstellingen met hulpmassa 9, 16
De practische uitvoering van een trillingsvrije opstelling met hulpmassa 9, 85
Conische schotelveren 10, 61
Instabiliteitsverschijnselen bij veren 11,248
Hazeu, H.A.G.
Kleine apparaten voor medisch röntgenonderzoek . 6,225
Hazeu, H.A.G. en Ledeboer, J.M.
Een universeel apparaat voor röntgendiagnostiek . 6, 12
Hazeu, H.A.G., Ledeboer, J.M. en Tuuk, J.H. van der
Een röntgenapparaat voor contacttherapie 8, 8
Hehenkamp, Th.
Een snel werkende ontsteekschakelaar voor fluorescentielampen 10,143
Heilmann, E.L., Verwey, E.J.W. en Haaijman, P.W.
Over de kristalstructuur van ferrieten en analoge metaaloxyden 9,186
Helmer, A.M.C. en Warmoltz, N.
Een flitslamp voor het belichten van de nevelsporen in een Wilsonkamer 10,183
Hengel, J. van en Oosterkamp, W.J.
Een dynamische electrometer met directe aanwijzing 10,338
Hepp, G.
Automatische omschakeling op een reservetoestel in de communicatietechniek 8,310
Een stralingsmeter met voeding door batterijen . . . 15, 17
Hepp, G. en Goedhart, D.
Het opwekken van de draaggolven in een installatie voor draaggolftelefonie 8,137
Hertzberger, E. en Klein, A.J.
De fabricage van virusvaccin ter bestrijding van influenza 12,277
Hess, K.W.
Meting van de ontionisatietijd van dioden en trioden met gasvulling 12,182
Hess, K.W. en Jong, F.H. de
Het regelen van de lichtsterkte van fluorescentielampen met behulp van relaisbuizen 12, 83
Heyboer, J.P.
Een ontladingsverschijnsel in grote zendbuizen . . 6,208
Heyn, F.A.
Het synchrocyclotron te Amsterdam,
I. Algemeen overzicht van de installatie 12,245
II. De oscillator en de modulator 12,251
III. De electromagneet 12,353
Heyn, F.A. en Aten, A.H.W. Jr.
De toepassing van isotopen als indicatoren 8,296
De techniek van onderzoekingen met radio-actieve en stabiele isotopen 8,330
Heyn, F.A. en Bouwers, A.
Een apparaat voor het transmuteren van atoomkernen 6, 46
Een eenvoudig toestel voor het tellen van electronen 6, 74
Heyn, F.A. en Burgerjon, J.J.
Het synchrocyclotron te Amsterdam,
IV. Details van de constructie en hulpapparaten . 14,291
Hoekstra, H. en Biermasz, A.L.
Het meten van lengteveranderingen met behulp van rekstrookjes 11, 23
Hoekstra, J. en Feiner, H.
Montagedraad voor telefonie-installaties. 6, 79
Hoekstra, J. en Laar, J.A.W. van
Een indringingsmeter voor verf 13,344
Hofweegen, J.M. van
Het meten van impedanties, speciaal bij decimetergolven 8, 16
Impedantiemetingen met een niet-afgestemd Lechersysteem 8,280
Holmes, T. en Elenbaas, W.
Een direct ontstekende fluorescentielamp in serie met een gloeilamp 12,133
Holthoon, J. van en Peuscher, F.G.
Een voorversterker voor electronische voltmeters en oscillografen 15, 82
Hondius Boldingh, W.
Beproeven van sterkstroomkabels met gelijkspanning 7, 59
Localisatie van kabelfouten 7,113
Röntgencamerafotografie met behulp van spiegeloptiek 13,281
Hondius Boldingh, W. en Oosterkamp, W.J.
Een 400 kV-installatie voor röntgentherapie 8,105
Houtman, J., Botden, P.J.M. en Combée, B.
Een experimenteel röntgenapparaat met een lilliputröntgenbuis 14,114
Hugenholtz, E.H.
De met impulsen gesynchroniseerde oscillator, een systeem voor frequentiestabilisatie 13,353
Ingen Schenau, B.W. van
Een generator ten gebruike bij het repareren van televisie-ontvangers 15,206

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Iperen, B.B. van
De spiraal als trillingskring voor het opwekken van zeer hoge frequenties **11**,225
Inhaalbuizen voor 100 tot 1000 watt continu vermogen **13**,181
Jager, F. de, Greefkes, J.A. en Schouten, J.F.
Deltamodulatie, een nieuw modulatiesysteem voor telecommunicatie **13**,249
Jansen, C.G.J., Loosjes, R. en Vink, H.J.
Thermisch emitterende kathodes bij impulsbelasting **13**,328
Jansen, M.J., Loosjes, R. en Lemmens, H.J.
Een nieuwe thermisch emitterende kathode voor zware belastingen **11**,349
Janssen, J.M.L.
Een experimentele „stroboscopische" oscillograaf voor frequenties tot circa 50 MHz,
I. Grondslagen **12**, 52
Janssen, J.M.L. en Ensing, L.
De electro-analoog, een toestel voor het bestuderen van regelmechanismen,
I. Bestanddelen en werking **12**,261
II. De electrische uitvoering **12**,323
Janssen, J.M.L. en Michels, A.J.
Een experimentele „stroboscopische" oscillograaf voor frequenties tot circa 50 MHz,
II. De electrische uitvoering **12**, 73
Jenkins, J.A. en Chippendale, R.A.
Ultrasnelle momentfotografie met behulp van de beeldtransformator **14**,363
Jochems, P.J.W. en Stieltjes, F.H.
Een meetinrichting voor transistors **13**,234
Jonas, B. en Meerkamp van Embden, H.J.
Nieuwe staalsoorten van groot magnetisch vermogen **6**, 8
Jong, F.H. de en Hess, K.W.
Het regelen van de lichtsterkte van fluorescentielampen met behulp van relaisbuizen **12**, 83
Jong, F.H. de en Rheenen, D.W. van
Inrichting ter beveiliging tegen te hoge spanning bij het booglassen **15**,159
Jong, F.H. de en Roosendaal, L.W.
Electrische weide-afrastering **13**,306
Jong, J. de
Onderhoudsmetingen in een installatie voor draaggolftelefonie **8**,249
Jong, J. de en Goedhart, D.
Draaggolftelefonie **6**,329
Jong, J.J. de
Een merkwaardige etsing van koper **15**,234
Jonker, G.H. en Santen, J.H. van
De seignette-electriciteit van titanaten **11**,176
Jonker, J.L.H.
Secundaire emissie in eindbuizen **10**,346
Electronenbuizen **14**,129
Een directzichtbuis voor televisie-ontvangers van kleine afmetingen **15**, 10
Jonker, J.L.H. en Gelder, Z. van
Nieuwe electronenbuizen als schakelaars in de communicatietechniek,
I. Inschakelbuizen **13**, 1
II. Omschakelbuizen **13**, 33
Jonker, J.L.H. en Gradstein, S.
Kunstschilderen met fluorescerende verven **11**, 16
Jonker, J.L.H. en Haaijman, P.W.
De getrokken condensator en andere samengestelde trekproducten **13**,145
Jonker, J.L.H. en Overbeek, A.J.W.M. van
De „φ-detector", een detectorbuis voor frequentiemodulatie **11**, 33
Jonker, J.L.H., Rodenhuis, K. en Overbeek, A.J.W.M. van
Een decimale telbuis voor grote telsnelheden **14**,349
Jürgens, B.F.
Drie methodes voor het meten van magnetostatische velden,
I. Meting volgens het generatorprincipe **14**,335
Jurriaanse, T.
Een spanningsstabiliseerbuis voor zeer constante spanning **8**,273
Kalff, L.C.
De verlichting van de nieuwe Stadsschouwburg in Utrecht **7**, 1
Behaaglijke verlichting **14**,239
Kalff, L.C. en Voogd, J.
Woonkamerverlichting met buisvormige fluorescentielampen **8**,267
Keitz, H.A.E.
Meetmethode voor het onderzoek van rijwieldynamo's **6**,215
Keitz, H.A.E. en Bergmans, J.
Het bepalen van de lichtverdeling en de lichtstroom van bundellichten **9**,114
Kelliher, M.G. en Bareford, C.F.
Een lineaire electronenversneller voor 15 millioen electronvolt **15**,177
A. Keuze van de parameters en algemene constructie **15**,178
B. Beschrijving van de belangrijkste onderdelen en schakelingen **15**,187
C. Beproevingsmethodes en prestaties **15**,200
Kerkhof, F. en Haantjes, J.
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld,
IV. De apparatuur voor het afbuigen van de electronenbundel **10**,307
V. De synchronisatie **10**,364
Kerkhof, F. en Siezen, G.J.
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld,
III. De apparatuur voor het opwekken van 25 kV anodespanning **10**,157
Kes, W., Giovanni, H.J. Di en Lowitzsch, K.
Een transportabel röntgenapparaat voor massalongonderzoek **10**,107
Keuning, K.J., Alink, R.J.H. en Dippel, C.J.
Het metaal-diazoniumsysteem voor fotografische reproductie **9**,289
Keuning, K.J. en Dippel, C.J.
Problemen bij de fotografische reproductie, in het bijzonder van sprekende film **9**, 65
Klasens, H.A.
De onscherpte van röntgenbeelden **9**,364
Klasens, H.A. en Bril, A.
Het rendement van de fluorescentie van kathodestraalbuizen **14**,378
Klasens, H.A., Bril, A. en Gier, J. de
Een kathodestraalbuis voor lichtstipaftasting . . . **15**,229
Klasens, H.A. en Groot, W. de
De lichtemissie van röntgenschermen **9**,321
Klein, A.J. en Hertzberger, E.
De fabricage van virusvaccin ter bestrijding van influenza **12**,277
Kleis, D., Rinia, H. en Tol, M. van
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
I. Algemene gegevens **10**,225
Kleis, D., Slooff, F.C.W. en Unk, J.M.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
II. De bouw van het zendapparaat **10**,257
Kleis, D. en Tol, M. van
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
IV. Transmissie der signalen **10**,289
V. Synchronisatie van zender en ontvanger **10**,325
Kleisma, A.C., Peper, J. en Gier, J. de
Secundaire electronenemissie van het scherm van een weergeefbuis **15**,359
Klinkhamer, H.A.W.
Een gelijkrichter voor kleine telefooncentrales . . . **6**, 39
Noodvoedingssystemen met accubatterijen **9**,231
Klinkhamer, J.F.
Een supergroepdoorschakelfilter voor draaggolftelefonie op coaxiale kabels **13**,196
Kloos, G., Bleeksma, J. en Giovanni, H.J. Di
Een röntgendiffractie-apparaat met Geiger-teller . . **10**, 1
Klute, J.W. en Schouten, J.F.
De invloed van verliezen op de eigenschappen van electrische netwerken. **7**,138
Knaap, P.D. van der, Uitjens, A.G.W. en Dammers, B.G.
Het electronisch optekenen van diagrammen met geijkt coördinatensysteem **12**,287
Knol, K.S. en Diemer, G.
Een model voor het bestuderen van electromagnetische golven in rechthoekige golfpijpen **11**,156

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Geruis van electronenbuizen bij zeer hoge frequenties, I. De diode 14, 93
II. De triode 14,175

Knol, K.S. en Strutt, M.J.O.
Een diode voor het meten van spanningen bij decimetergolven 7,124

Koole, P.
Het meten van de hechtkracht van lakken 8,147

Koole, P. en Went, J.J.
Een methode voor het controleren van kleurafwijkingen 6,186

Koppius, O.G.
Spectrochemische analyse met een Geiger-telbuis . 11,219

Köster, H.J. en Blok, L.
Een toestel voor het onderzoek van de gehoorscherpte (audiometer) 6,235

Kröger, F.A.
Luminescerende stoffen 6,353
Toepassingen van luminescerende stoffen 9,216

Kröger, F.A. en Bril, A.
Verzadiging der fluorescentie in televisiebuizen . . . 12,122

Kröger, F.A. en Groot, W. de
De invloed van de temperatuur op de fluorescentie van vaste stoffen 12, 6

Kröger, F.A. en Verwey, E.J.W.
Nieuwe inzichten op het gebied van oxydische halfgeleiders en van zinksulfidefosforen 13, 41

Kruithof, A.A.
Buisvormige luminescentielampen voor algemene verlichtingsdoeleinden 6, 65

Kruithof, A.A. en Bouma, P.J.
Kleuren en kleurindrukken 9, 2
De chromatische aanpassing van het oog 9,257

Kruithof, A.A. en Groot, W. de
De kleurendriehoek 12,141

Kruithof, A.A. en Kruithof, A.M.
Grondslagen voor het opstellen van verlichtingsnormen 10,176

Kruithof, A.A. en Zijl, H.
De verlichtingssterkte in kantoor- en woonruimten 8,242

Kruithof, A.M.
Enige beschouwingen in verband met het verlichten van verkeerstunnels 10,299
Het waarnemen van contrasten bij onscherpe detailbegrenzing 11,338

Kruithof, A.M. en Kruithof, A.A.
Grondslagen voor het opstellen van verlichtingsnormen 10,176

Kuperus, J.
Over de constructie van vibratoren voor radioapparaten 6,346

Laar, J.A.W. van en Hoekstra, J.
Een indringingsmeter voor verf 13,344

Labberté, K.R. en Elenbaas, W.
Hogedrukkwiklampen voor het vervaardigen van lichtdrukken 13,365

Labberté, K.R., Ouweltjes, J.L. en Elenbaas, W.
Een nieuwe hogedrukkwiklamp met fluorescerende buitenballon 13, 61

Ledeboer, J.M. en Fransen, J.
Generatoren voor kortegolftherapie 7,147

Ledeboer, J.M. en Hazeu, H.A.G.
Een universeel apparaat voor röntgendiagnostiek . 6, 12

Ledeboer, J.M., Hazeu, H.A.G. en Tuuk, J.H. van der
Een röntgenapparaat voor contacttherapie 8, 8

Lely, J.A. en Rijssel, T.W. van
Het maken van röntgenbundels met zeer geringe divergentie en grote intensiteit 13, 47

Lemmens, H.J., Jansen, M.J. en Loosjes, R.
Een nieuwe thermisch emitterende kathode voor zware belastingen 11,349

Liempt, J.A.M. van en Halbertsma, N.A.
Gloeilampen voor serieschakeling 6,105
Lampen voor fotografische opnamen 6,263

Lindenhovius, H.J., Arbelet, G. en Breggen, J. C. van der
Een millivoltmeter voor het frequentiegebied van 1000 tot $30 \cdot 10^6$ per/sec 11,210

Lindenhovius, H.J. en Rinia, H.
Een gelijkstroomvoedingsapparaat met gestabiliseerde spanning 6, 54

Lindern, C.G.A. von
Een telefonie-installatie op ultrakorte golf voor de tropen 6,120

Lindern, C.G.A. von en Vries, G. de
Resonantiekringen voor zeer hoge frequenties . . . 6,217
Lechersystemen 6,241
Platte trilholten als electrische resonatoren 8,149

Loeb, J.
De verdeling van de verlichtingssterkte in een vlak evenwijdig aan een buisvormige lichtbron 12, 60

Loon, C.J. van
Een eenvoudig systeem van bandspreiding bij kortegolfontvangst 6,269

Loon, C.J. van en Haantjes, J.
Een televisieprojector voor gebruik in zalen 15, 49

Loosjes, R., Lemmens, H.J. en Jansen, M.J.
Een nieuwe thermisch emitterende kathode voor zware belastingen 11,349

Loosjes, R. en Vink, H.J.
Het geleidingsvermogen van de oxydekathode . . 11,275

Loosjes, R., Vink, H.J. en Jansen, C.G.J.
Thermisch emitterende kathodes bij impulsbelasting 13,328

Louwerse, M.W. en Brockman, F.G.
De grote Ferroxcube-kern van het Cosmotron te Brookhaven 15,249

Lowitzsch, K., Giovanni, H.J. Di en Kes, W.
Een transportabel röntgenapparaat voor massalongonderzoek 10,107

Luteijn, A.I., Overbosch, E. en Fast, J. D.
Bereiden en gieten van metalen en legeringen in een hoogvacuum 15, 73

Manders, Th.J.J.A.
Vliegveldverlichting met watergekoelde kwiklampen 6, 33
Lichtbronnen voor cinematografische opnamen . . 7,161
Gloeilampen voor filmprojectie 8, 72
De „Infraphil", een apparaat voor therapie met infrarode stralen 8,177
De droogstraler en zijn voornaamste toepassingen 9,249

Meerkamp van Embden, H.J.
Modern vormgietwerk 15,137

Meerkamp van Embden, H.J. en Jonas, B.
Nieuwe staalsoorten van groot magnetisch vermogen 6, 8

Meijering, J.L.
Harding van metalen 14,185

Meijering, J.L. en Rathenau, G.W.
De oxydatie van hittebestendige legeringen bij aanwezigheid van vreemde oxyden 12,217

Michels, A.J. en Janssen, J.M.L.
Een experimentele „stroboscopische" oscillograaf voor frequenties tot circa 50 MHz, II. De electrische uitvoering 12, 73

Missel, J.C.B.
Piëzo-electrische materialen 11,145

Moerel, P.G. en Rademakers, A.
IJzervrij koperdraad voor draaispoelmeters . . . 8,316

Mol, E.A.J.
Draad- en kabelisolatie op basis van polyvinylchloride 12, 97

Mulder, J.G.W., Gier, J. de, Hagenberg, Th., Smelt, J.A.M. en Steenis, O.L. van
Een stalen weergeefbuis voor televisie-ontvangst . . 15, 59

Neeteson, P.A.
Vliegwielsynchronisatie van zaagtandgeneratoren in televisie-ontvangers 13,294

Nemet, A., Bayfield, W.A. en Berindei, M.
Een röntgendiagnostiekapparaat met afleesbare opnamegegevens en beveiliging tegen overbelasting . 10, 37

Nienhuis, K. en Penning, F.M.
Constructie en toepassingen van een nieuwe uitvoering van de Philips vacuummeter 11,116

Nieuwdorp, H., Verhoeff, A. en Dorsten, A.C. van
De Philips electronenmicroscoop voor 100 kV . . . 12, 33

Niklas, W.F.
Een verbeterde ionenvalmagneet 15,278

Oele, H.A. en Bierman, A.
Betatrons met en zonder ijzeren juk 11, 65

Oosterhout, G.W. van, Went, J.J., Rathenau, G.W. en Gorter, E.W.
Ferroxdure, een groep nieuwe materialen voor permanente magneten,
I. Belangrijkste eigenschappen van Ferroxdure . . 14, 33

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

II. De physische achtergrond van enige eigenschappen van Ferroxdure 14, 36
III. Verzadigingsmagnetisatie en kristalstructuur 14, 43

Oosterkamp, W.J.
Bestrijding van de verstrooide straling in het medische röntgenbeeld 8,183

Oosterkamp, W.J., Dorsten, A.C. van en Poole, J.B. Le
Een experimenteel electronenmicroscoop voor 400 kilovolt 9,193

Oosterkamp, W.J. en Hengel, J. van
Een dynamische electrometer met directe aanwijzing 10,338

Oosterkamp, W.J. en Hondius Boldingh, W.
Een 400 kV-installatie voor röntgentherapie 8,105

Opechowski, W.
Electromagnetische golven in golfpijpen,
I. Algemene theoretische grondslagen; rechthoekige golfpijpen 10, 14
II. Coaxiale kabels en ronde golfpijpen 10, 46

Oranje, P.J. en Funke, J.
Over de ontwikkeling van menglichtlampen 7, 33

Ouweltjes, J.L.
Nieuwe fosforen voor „TL" lampen 13,338

Ouweltjes, J.L., Elenbaas, W. en Labberté, K.R.
Een nieuwe hogedrukkwiklamp met fluorescerende buitenballon 13, 61

Overbeek, A.J.W.M. van en Jonker, J.L.H.
De „φ-detector", een detectorbuis voor frequentiemodulatie 11, 33

Overbeek, A.J.W.M. van, Jonker, J.L.H. en Rodenhuis, K.
Een decimale telbuis voor grote telsnelheden . . . 14,349

Overbosch, E., Fast, J.D. en Luteijn, A.I.
Bereiden en gieten van metalen en legeringen in een hoogvacuum 15, 73

Padmos, A.A. en Voogd, J.
Kwiklampen voor het vervaardigen van lichtdrukken 6,251

Padmos, A.A. en Vries, J. de
Spanningen en spanningsonderzoek bij glas 9,277

Pannenborg, A.E.
Een meetopstelling voor golfpijpsystemen 12, 15

Parrish, W.
De fabricage van kwartsoscillatorplaatjes,
I. Het realiseren van de gewenste sneden 11,326
II. Contrôle der snijhoeken met behulp van röntgendiffractie 11,359
III. Het slijpen en afwerken der plaatjes 12,170

Parrish, W. en Cisney, E.
Een verbeterde camera voor röntgendiffractieopnamen 10,203

Penning, F.M.
Inhaalbuizen 8,214

Penning, F.M. en Nienhuis, K.
Constructie en toepassing van een nieuwe uitvoering van de Philips-vacuummeter. 11,116

Peper, J., Gier, J. de en Kleisma, A.C.
Secundaire electronenemissie van het scherm van een weergeefbuis 15,359

Perdok, W.G. en Suchtelen, H. van
Een opstelling voor het aantonen van piëzo-electriciteit van kristallen 11,151

Périlhou, P. en Cayzac, J.
Een gestabiliseerde voedingsgelijkrichter voor 5000 V, 50 mA 14, 76

Peuscher, F.G. en Holthoon, J. van
Een voorversterker voor electronische voltmeters en oscillografen 15, 82

Plaats, G.J. van der en Verhoeff, A.
Een richttoestel voor de operatieve behandeling van dijbeenhalsbreuken 8,237

Ploos van Amstel, J.J.A.
Kleine seleniumventielen 9,267

Poel, F.H.J. van der en Valeton, J.J.P.
De lichtstipaftaster 15,217

Poole, J.B. Le
Een nieuw electronenmicroscoop met continu regelbare vergroting 9, 33

Poole, J.B. Le, Dorsten, A.C. van en Oosterkamp, W.J.
Een experimenteel electronenmicroscoop voor 400 kilovolt 9,193

Prado, F. en Veegens, J.D.
Een *RC*-meetoscillator voor het frequentiegebied van 20 Hz tot 250 000 Hz 15,260

Prakke, F. en Alma, G.
Een nieuwe serie kleine radiobuizen 8,289

Pré, F.K. du en Gevers, H.
Een merkwaardige eigenschap van technische vaste diëlectrica 9, 91

Pré, F.K. du en Rinia, H.
Heteluchtmotoren 8,129

Pré, F.K. du en Snoek, J.L.
Enige nawerkingsverschijnselen en daarmee samenhangende verliezen in wisselvelden 8, 57

Rademakers, A.
Een condensatormicrofoon geschikt voor stereofonie 9,330

Rademakers, A. en Moerel, P.G.
IJzervrij koperdraad voor draaispoelmeters 8,316

Rathenau, G.W.
Onvolmaaktheden van de stof 15,105

Rathenau, G.W., Gorter, E. W., Oosterhout, G.W. van en Went, J.J.
Ferroxdure, een groep nieuwe materialen voor permanente magneten,
I. Belangrijkste eigenschappen vanFerroxdure . 14, 33
II. De physische achtergrond van enige eigenschappen van Ferroxdure 14, 36
III. Verzadigingsmagnetisatie en kristalstructuur . 14, 43

Rathenau, G.W. en Meijering, J.L.
De oxydatie van hittebestendige legeringen bij aanwezigheid van vreemde oxyden 12,217

Reynst, M.F. en Hagendoorn, P.J.
Het opnemen van diagrammen met de electrische drukindicateur 6, 22

Rheenen, D.W. van en Jong, F.H. de
Inrichting ter beveiliging tegen te hoge spanning bij het booglassen 15,159

Rieck, G.D.
De verlichting van steenkoolmijnen in verband met het explosiegevaar 10,334
Donkerekamerverlichting 11, 55

Rieck, G.D. en Verbeek, L.H.
De serie „Photoflux" flitslampen 12,189

Riemens, J.
Temperatuurmetingen in de harderij met de optische pyrometer 6, 29

Riemens, J. en Elenbaas, W.
Lichtbronnen voor lijnspectra 11,303

Rinia, H. en Alphen, P.M. van
De vervaardiging van correctieplaten voor Schmidtoptieken 9,349
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld, I. De projectie-optiek 10, 97

Rinia, H. en Brey, H. de
Een verbeterde methode voor het koelen van zendbuizen met lucht 9,172

Rinia, H., Brey, H. de en Weenen, F.L. van
De grondslagen voor de ontwikkeling van de Philipsheteluchtmotor 9, 97

Rinia, H., Kleis, D. en Tol, M. van
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
I. Algemene gegevens 10,225

Rinia, H. en Lindenhovius, H.J.
Een gelijkstroomvoedingsapparaat met gestabiliseerde spanning 6, 54

Rinia, H. en Pré, F.K. du
Heteluchtmotoren 8,129

Rodenhuis, K.
Twee trioden voor het ontvangen van decimetergolven 11, 79

Rodenhuis, K., Overbeek, A.J.W.M. van en Jonker, J.L.H.
Een decimale telbuis voor grote telsnelheden . . . 14,349

Romeyn, F.C., Verwey, E.J.W. en Haaijman, P.W.
Halfgeleiders met een grote negatieve temperatuurcoëfficient van de weerstand 9,239

Roosdorp, H.J.
Beschouwingen over het regelen van industriële processen 12,225
Een automatische meetbrug voor gebruik in de industrie 15,237

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Roosendaal, L.W. en Jong, F.H. de
Electrische weide-afrastering **13**,306
Rooy, A.P. van en Gier, J. de
Verbeteringen in de constructie van kathodestraalbuizen **9**,181
Rijssel, T.W. van en Lely, J.A.
Het maken van röntgenbundels met zeer geringe divergentie en grote intensiteit **13**, 47
Santen, G.W. van
Een electrische ruwheidsmeter voor gebruik in de werkplaats **14**,156
Santen, J.H. van en Jonker, G.H.
De seignette-electriciteit van titanaten **11**,176
Schagen, P., Bruining, H. en Francken, J.C.
De beeldiconoscoop, een opneembuis voor televisie . **13**, 71
Schouten, J.F.
Niet-lineaire vervorming van geluidsfilm bij scheefstaande lichtspleet **6**,110
Schouten, J.F., Bast, G.H. en Goedhart, D.
Een draaggolftelefoniesysteem voor 48 kanalen,
I. De keuze van de modulatiemethode **9**,161
II. Bouw der apparatuur **10**,353
Schouten, J.F., Jager, F. de en Greefkes, J. A.
Deltamodulatie, een nieuw modulatiesysteem voor telecommunicatie **13**,249
Schouten, J.F. en Klute, J.W.
De invloed van verliezen op de eigenschappen van electrische netwerken **7**,138
Schultz, B.H.
Meting van snel fluctuerende gastemperaturen . . **13**, 55
Schut, Th. G. en Haantjes, J.
Een lijnenvertaler voor internationale uitwisseling van televisieprogramma's **15**,349
Siezen, G.J. en Kerkhof, F.
Een televisie-ontvanger met geprojecteerd beeld,
III. De apparatuur voor het opwekken van 25 kV anodespanning. **10**,157
Six, W.
Enkele toepassingen van Ferroxcube **13**,317
Six, W. en Domburg, J.
Een gasontladingsbuis met koude kathode als schakelelement in de telefonie **15**,285
Slogteren, E. van
De rol van de electronenmicroscoop bij het onderzoek van plantenziekten **14**,105
Slooff, F.C.W., Kleis, D. en Unk, J.M.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
II. De bouw van het zendapparaat **10**,257
Slooff, F.C.W., Tol, M. van en Unk, J.M.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
III. De bouw van het ontvangapparaat **10**,265
Slooten, J. van
De werkingswijze van triode-oscillatoren met roostercondensator en roosterweerstand **7**, 40
Stabiliteit en instabiliteit bij triode-oscillatoren . . **7**,171
Experimenteel onderzoek van electrische netwerken met behulp van het uitschakelverschijnsel **12**,237
Het mechanisme van de synchronisatie van *LC*-oscillatoren **14**,218
Slooten, J. van en Cornelius, P.
Installaties voor verbeterde omroepontvangst . . . **9**, 55
Smelt, J.A.M., Steenis, O.L. van, Mulder, J. G. W., Gier, J. de en Hagenberg, Th.
Een stalen weergeefbuis voor televisie-ontvangst . . **15**, 59
Snel, D.A.
Toestellen voor magnetische geluidsregistratie . . . **14**,165
Snoek, J.L.
Niet-metallisch magnetisch materiaal voor hoge frequenties **8**,353
Snoek, J.L. en Beljers, H.G.
Gyromagnetische verschijnselen bij ferrieten **11**,317
Snoek, J.L. en Pré, F.K. du
Enige nawerkingsverschijnselen en daarmee samenhangende verliezen in wisselvelden **8**, 57
Snijders, M.J.
Een zendbuiskoeler met verhoogde turbulentie van het koelwater **10**,240
Staal, C.J.H.A.
Een apparatuur voor multiplex-impulsmodulatie . **11**,133
Steenis, O.L. van, Mulder, J.G.W., Gier, J. de, Hagenberg, Th. en Smelt, J.A.M.
Een stalen weergeefbuis voor televisie-ontvangst . . **15**, 59
Stegwee, J.G.C.
Proeven omtrent het isotherm harden van staal . . **6**,283
Stel, M. en Derksen, J.C.
Plastica en hun toepassing in de electrotechnische industrie **11**, 1
Stel, M. en Witsenburg, E.C.
Verhitting door hoogfrequente velden,
II. Capacitieve verhitting **11**,235
Stevels, J.M.
De glasachtige toestand **8**,231
De structuur van glas **13**,271
Diëlectrische verliezen in glas **13**,377
Stieltjes, F.H. en Jochems, P.J.W.
Een meetinrichting voor transistors **13**,234
Strutt, M.J.O. en Knol, K.S.
Een diode voor het meten van spanningen bij decimetergolven **7**,124
Strutt, M.J.O. en Ziel, A. van der
Het ruisen van ontvangtoestellen bij zeer hoge frequenties **6**,178
De diode als mengbuis, speciaal bij decimetergolven **6**,289
Suchtelen, H. van
Het controleren van de gang van horloges met behulp van een kathodestraaloscillograaf **9**,316
Suchtelen, H. van en Perdok, W.G.
Een opstelling voor het aantonen van piëzo-electriciteit van kristallen **11**,151
Suchtelen, H. van, Warmoltz, N. en Wiggerink, G.L.
Een methode voor het bepalen van het kwikgehalte van lucht **11**, 91
Tak, W.
Nagalmmeting **8**, 82
Het meten van de nagalmtijd volgens de methode met exponentieel aangroeiende versterking . . . **9**,371
Taudin Chabot, J.J.M., Willemze, F.G. en Hamaker, H.C.
Steekproefschema's en steekproeftabellen in de practijk **11**,369
Teves, M.C. en Tol, T.
Electronische versterking van röntgenbeelden . . . **14**, 65
Thirup, G.
Een instrument voor het meten van complexe spanningsverhoudingen bij frequenties van 1 tot 100 MHz **14**,142
Tol, M. van en Kleis, D.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
IV. Transmissie der signalen **10**,289
V. Synchronisatie van zender en ontvanger . . . **10**,325
Tol, M. van, Rinia, H. en Kleis, D.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
I. Algemene gegevens **10**,225
Tol, M. van, Slooff, F.C.W. en Unk, J.M.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
III. De bouw van het ontvangapparaat **10**,265
Tol, T. en Teves, M.C.
Electronische versterking van röntgenbeelden . . . **14**, 65
Troelstra, S.A.
Het aanbrengen van laagjes door electrophorese . . **12**,297
Tromp, Th. P.
Technologische problemen bij de constructie van radiobuizen **6**,321
Tuuk, J.H. van der
Hardglazen röntgenbuizen in olie **6**,314
Röntgenbuizen met draaiende anode („Rotalix" buizen) **8**, 33
Hoogspanningsventielen voor röntgendiagnostiek . . **8**,199
Tuuk, J.H. van der, Burger, G.C.E. en Combée, B.
Röntgendoorlichting met vergroot beeld **8**,321
Tuuk, J.H. van der, Hazeu, H.A.G. en Ledeboer, J.M.
Een röntgenapparaat voor contacttherapie **8**, 8
Uitjens, A.G.W., Dammers, B.G. en Knaap, P.D. van der
Het electrisch optekenen van diagrammen met geijkt coördinatensysteem **12**,287

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Unk, J.M., Kleis, D. en Slooff, F.C.W.
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
II. De bouw van het zendapparaat **10**,257
Unk, J.M., Slooff, F.C.W. en Tol, M. van
Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht,
III. De bouw van het ontvangapparaat **10**,265
Urk, A. Th. van
Beschouwingen over electrisch scheren. **12**, 27
Urk, A. Th. van en Boer, K. de
Enige bijzonderheden bij het richtingshoren **6**,363
Valeton, J.J.P.
Hoogspanningsgeneratoren nodig bij het projecteren van grote televisiebeelden **14**, 1
Valeton, J.J.P. en Poel, F.H.J. van der
De lichtstipaftaster **15**,217
Veegens, J.D. en Prado, F.
Een *RC*-meetoscillator voor het frequentiegebied van 20 Hz tot 250 000 Hz **15**,260
Veegens, J.D. en Vries, M.K. de
Een eenvoudige hoogfrequentie-oscillator voor het onderzoek van radio-ontvangtoestellen **6**,153
Veen, R. van der
Het forceren van tulpen met kunstlicht **10**,282
Het bewaren van pootaardappelen in kunstmatig verlichte kelders **10**,318
De invloed van licht op planten **11**, 45
Kweekkasten voor het bestuderen van de plantengroei onder reproduceerbare omstandigheden . . . **12**, 1
Enige daglengte-effecten bij Poinsettia en Populus . **13**,369
Fotosynthese **14**,322
Verbeek, L.H.
De specifieke lichthoeveelheid der „Photoflux" lampen **15**,311
Verbeek, L.H. en Rieck, G.D.
De serie „Photolux" flitslampen **12**,189
Verhoef, J.A.
Focussering met Ferroxduremagneten in televisieweergeefbuizen **15**,168
Verhoeff, A.
Een vertragingskoppeling voor kleine vermogens . . **9**,286
Verhoeff, A., Dorsten, A.C. van en Nieuwdorp, H.
De Philips electronenmicroscoop voor 100 kV . . . **12**, 33
Verhoeff, A. en Plaats, G. J. van der
Een richttoestel voor de operatieve behandeling van dijbeenhalsbreuken **8**,237
Vermeulen, D. en Boer, J.B. de
De toelaatbare helderheid van verlichtingsarmaturen **12**,204
Autokoplichten **12**,309
Vermeulen, R.
De acoustiek van de nieuwe schouwburgzaal te Utrecht **7**, 9
Multiplicatie van concerten **10**,167
Vermeulen, R. en Westmijze, W.K.
Het „Expressor" systeem voor muziekoverdracht . **11**,285
Verweel, J.
Magnetrons **14**, 50
Verwey, E.J.W.
Electronengeleiding in niet-metallische stoffen . . . **9**, 47
Verwey, E.J.W. en Bügel, R.D.
Keramische materialen met een hoge diëlectrische constante **10**,232
Verwey, E.J.W., Haaijman, P.W. en Heilmann, E.L.
Over de kristalstructuur van ferrieten en analoge metaaloxyden **9**,186
Verwey, E.J.W., Haaijman, P.W. en Romeyn, F.C.
Halfgeleiders met een grote negatieve temperatuurcoëfficient van de weerstand **9**,239
Verwey, E.J.W. en Kröger, F.A.
Nieuwe inzichten op het gebied van oxydische halfgeleiders en van zinksulfidefosforen **13**, 41
Vink, H.J., Jansen, C.G.J. en Loosjes, R.
Thermisch emitterende kathodes bij impulsbelasting **13**,328
Vink, H.J. en Loosjes, R.
Het geleidingsvermogen van de oxydekathode . . **11**,275
Visser van Bloemen, J.P. de
Stereofonische muziek in de bioscoop **11**,129
Voogd, J. en Daams, J.
Het inactiveren van bacteriën door ultraviolette straling **12**,111
Voogd, J. en Kalff, L.C.
Woonkamerverlichting met buisvormige fluorescentielampen **8**,267
Voogd, J. en Padmos, A.A.
Kwiklampen voor het vervaardigen van lichtdrukken **6**,251
Vries, G. de
Electromagnetische trilholten **9**, 73
Vries, G. de en Lindern, C.G.A. von
Resonantiekringen voor zeer hoge frequenties . . . **6**,217
Lechersystemen **6**,241
Platte trilholten als electrische resonatoren **8**,149
Vries, J. de en Padmos, A.A. . . . . .
Spanningen en spanningsonderzoek bij glas **9**,277
Vries, M.K. de en Veegens, J.D.
Een eenvoudige hoogfrequentie-oscillator voor het onderzoek van radio-ontvangtoestellen **6**,153
Vrijer, F.W. de en Haantjes, J.
Het flikkeren van televisiebeelden **13**, 7
Warmoltz, N.
De potentiaalverdeling bij de ontsteker van een relaisbuis met kwikkathode **8**,346
Het ontstekingsmechanisme van relaisbuizen met capacitieve ontsteker **9**,105
Geiger-Müller-tellers **13**,259
Warmoltz, N. en Helmer, A.M.C.
Een flitslamp voor het belichten van de nevelsporen in een Wilsonkamer **10**,183
Warmoltz, N., Wiggerink, G.L. en Suchtelen, H. van
Een methode voor het bepalen van het kwikgehalte van lucht **11**, 91
Weel, A. van
Een experimentele zendapparatuur voor telefonie op ultrakorte golf met frequentiemodulatie **8**,121
Een experimentele ontvangapparatuur voor telefonie op ultrakorte golf met frequentiemodulatie **8**,193
Weel, A. van en Boer, H. J. de
Een apparaat voor het meten van groeplooptijden **15**,335
Weenen, F. L. van
De constructie van de Philips heteluchtmotor . . . **9**,125
Weenen, F.L. van, Brey, H. de en Rinia, H.
De grondslagen van de ontwikkeling van de Philips heteluchtmotor **9**, 97
Weg, H. van de
Het egaliseren van telefoonkabels **7**,184
Wenke, J.W.G. en Fremery, F. de
Nieuwe constructieprincipes in de electro-acoustische installatie van studio's **6**,139
Het meten van piekspanningen in een studio-installatie **7**, 20
Went, J.J.
De invloed van het smeltpunt en de volume-magnetostrictie op de thermische uitzetting van legeringen **10**, 87
Week ijzer voor de electromagneet van een cyclotron **10**,247
Went, J.J. en Gorter, E.W.
De magnetische en electrische eigenschappen van Ferroxcubematerialen **13**,213
Went, J.J. en Koole, P.
Een methode voor het controleren van kleurafwijkingen **6**,186
Went, J.J., Rathenau, G.W., Gorter, E. W. en Oosterhout, G.W. van
Ferroxdure, een groep nieuwe materialen voor permanente magneten,
I. Belangrijkste eigenschappen van Ferroxdure . **14**, 33
II. De physische achtergrond van enige eigenschappen van Ferroxdure **14**, 36
III. Verzadigingsmagnetisatie en kristalstructuur . **14**, 43
Werner, W.
Het controleren van contactdrukken **6**, 62
Westmijze, W.K.
Een nieuwe methode van geruisbestrijding bij het afspelen van geluidsfilm **8**, 97
Het opneem- en weergeefproces bij de magnetofoon **14**,269
Westmijze, W.K. en Vermeulen, R.
Het „Expressor"-systeem voor muziekoverdracht . **11**,285
Wevers, Th. J.
Filters voor draaggolftelefonie-installaties **7**,104
Frequentiemodulatie **8**, 42
Vergelijking van frequentiemodulatie met amplitudemodulatie **8**, 89

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!

www.freeservicemanuals.info 11/14/2023

Wiggerink, G.L., Suchtelen, H. van en Warmoltz, N.
Een methode voor het bepalen van het kwikgehalte van lucht **11**, 91
Willemze, F.G., Hamaker, H.C. en Taudin Chabot, J.J.M.
Steekproefschema's en steekproeftabellen in de practijk **11**,369
Willigen, P.C. van der
De mechanische eigenschappen van gelaste verbindingen **6**, 97
Contactbooglassen **8**,161
Inbranding en lassnelheid bij het contactbooglassen **8**,304
Willigen, P.C. van der en Defize, L.F.
Druppelgrootte bij booglassen bepaald met vertraagde films **15**, 89
Winkel, J. te
Draaggolftelegrafie **8**,206
Wit, L. de
Toestel voor het meten van lichtverdelingen **14**,124
Witsenburg, E.C.
Verhitting door hoogfrequente velden, I. Inductieve verhitting **11**,165
Witsenburg, E.C. en Stel, M.
Verhitting door hoogfrequente velden, II. Capacitieve verhitting **11**,236
Wijk, A. van
Een apparaat voor behandeling met infrarode straling **6**,202
Wijn, H.P.J., Burgt, C.M. van der en Gevers, M.
Meetmethodes voor enkele eigenschappen van Ferroxdure-materialen **14**,206
IJdens, R.A.
Keramische bereidingswijzen en producten **10**,215
IJzeren, E.A. van
De dynamo-zaklantaarn **8**,225
Zaalberg van Zelst, J.J.
Versterkers met constante versterking **9**, 24
Constante versterking ondanks veranderlijkheid van de schakelelementen **9**,309
Een schakeling met laag ruisniveau voor de condensatormicrofoon **9**,357
Zaayer, D.
Een experimentele televisie-eindtrap voor 100 kW . **14**,309
Ziel, A. van der en Strutt, M.J.O.
Het ruisen van ontvangtoestellen bij zeer hoge frequenties **6**,178
De diode als mengbuis, speciaal bij decimetergolven **6**,289
Zwikker, C.
Het vervangingsschema van een gasontladingslamp **15**,128
Zijl, H.
Het berekenen van verlichtingsinstallaties met lijnvormige lichtbronnen **6**,147
Rendementen van verlichtingsinstallaties **7**, 97
Zijl, H. en Kruithof, A.A.
De verlichtingssterkte in kantoor- en woonruimten . **8**,242
Zijlstra, P.
Een apparaat voor het aantonen van oppervlakkige barsten in metalen draden **11**, 10
Zijlstra, P. en Dorgelo, E.G.
Twee zendbuizen voor gebruik in mobiele installaties **12**,161

Digitized in Heiloo the Netherlands Not for sale!